

MOVIDYN® Servoumrichter

Einachs-Positioniersteuerung
APA12 / API12
Benutzerhandbuch

Ausgabe 06/96

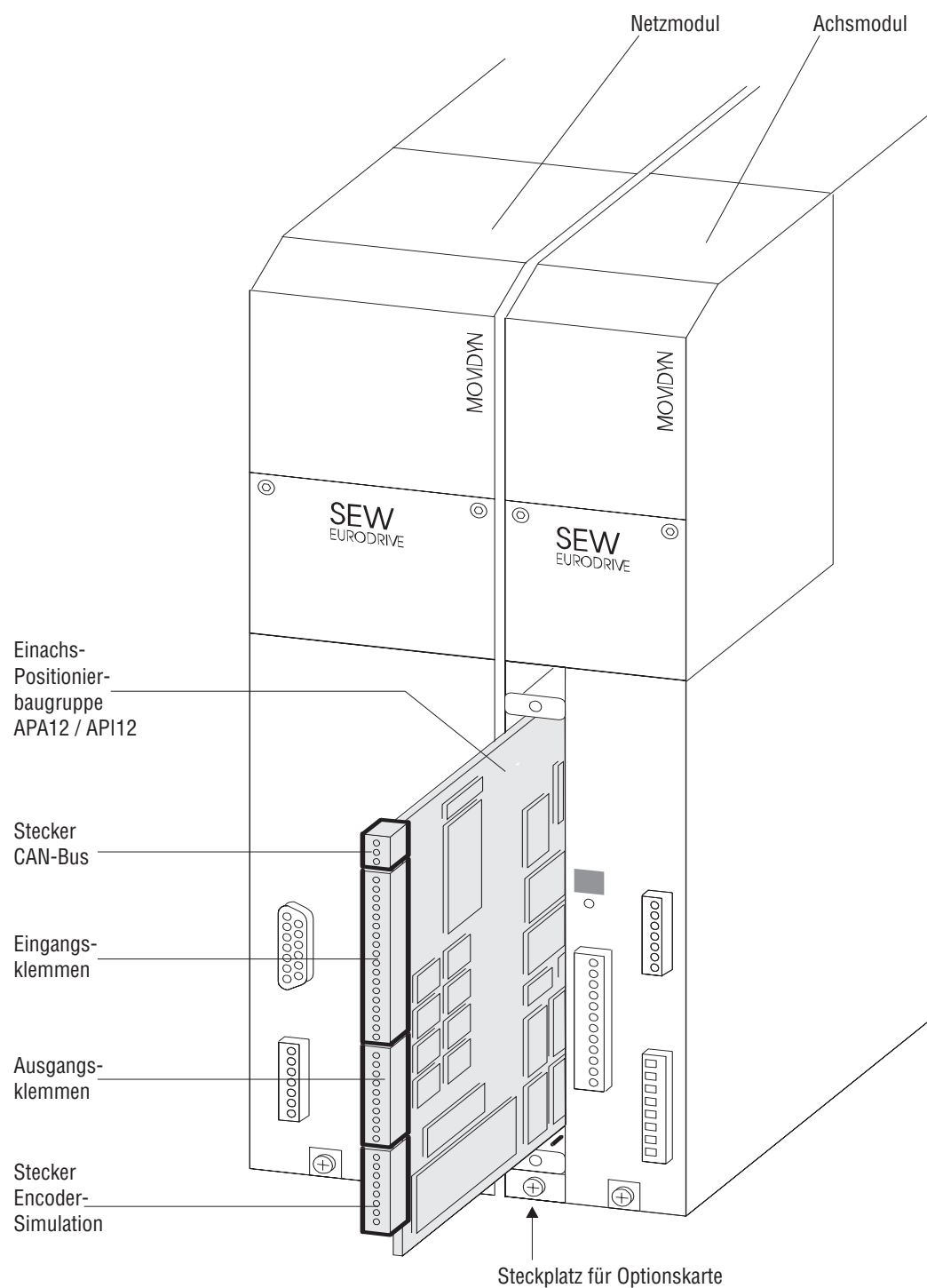


16/042/95

0922 8705 / 1098



SEW EURODRIVE



00004ADE

Bild 1: Gerätebild APA12 / API12

Beim Kompakt-Servomotor ist der Optionskarten-Steckplatz so wie bei dem Achsmodul auf der linken Seite.

- **Lesen Sie bitte dieses Benutzerhandbuch sorgfältig durch, bevor Sie mit der Installation und Inbetriebnahme von MOVIDYN[®] und der Option Einachs-Positionierbaugruppe APA12 / API12 beginnen.**

Es wird vorausgesetzt, daß Personen, die die in diesem Handbuch beschriebenen Arbeiten durchführen, die Anleitungen für die MOVIDYN[®] Servoumrichter für Permanentenerregte Synchronmotoren DFY (Montage- und Inbetriebnahmeanleitung) sowie die PC-Bedienoberfläche des Programms MD_SHELL (Benutzerhandbuch) kennen und damit arbeiten können.

- **Sicherheitshinweise**

Beachten Sie unbedingt die im Benutzerhandbuch enthaltenen Sicherheitshinweise. Sicherheitshinweise sind mit folgenden Zeichen gekennzeichnet:

	Elektrische Gefahr , z. B. Arbeiten unter Spannung.
	Mechanische Gefahr , z. B. bei Arbeiten an Hubwerken.
	Wichtiger Hinweis für sicheren und störungsfreien Betrieb der Arbeitsmaschine / Anlage, z. B. Voreinstellungen vor der Inbetriebnahme. Bei Nichtbeachten können u. U. Personen und Sachen gefährdet werden!

- **Querverweise** sind in diesem Benutzerhandbuch mit einem → gekennzeichnet:
so bedeuten z. B.:
 - (→ MD_SHELL) Sie können im Benutzerhandbuch MD_SHELL nachlesen, wie Sie die Anweisung ausführen müssen, oder dort detaillierte Informationen finden.
 - (→ Kap. x.x) Im Kapitel x.x dieses Benutzerhandbuches finden Sie zusätzliche Informationen.

- **Darstellung von Bildschirm-/Maskentexten**

In Texten, bei denen auf Begriffe der Bedienoberfläche MD_POS verwiesen wird, sind die in der Maske vorkommenden Begriffe in einer eckigen Klammer [] dargestellt.

- Jedes Gerät wird unter Beachtung der bei SEW-EURODRIVE gültigen technischen Unterlagen hergestellt und geprüft.
Änderungen der technischen Daten und Konstruktionen, sowie der hier beschriebenen Bedienoberfläche, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.
Die Einhaltung der in diesem Benutzerhandbuch gegebenen Anleitungen und Hinweise ist die Voraussetzung für störungsfreien Betrieb und die Erfüllung eventueller Garantieansprüche.
Die Anleitung enthält auch wichtige Hinweise zum Service; bewahren Sie sie deshalb in der Nähe des Gerätes auf.

INHALTSVERZEICHNIS

Nachschlage-Kapitel

1	Installation	6
1.1	Mechanische und elektrische Installation	6
1.2	Software-Installation	13
2	Inbetriebnahme	15
2.1	Gefahrenhinweise	15
2.2	Aktivieren der APA12 / API12	15
2.2.1	Vorarbeiten	15
2.2.2	APA12 / API12 zuschalten	16
2.3	Maschinenparameter setzen	16
2.3.1	Klemmen konfigurieren	17
2.3.2	Skalierung der Verfah-Parameter setzen	18
2.3.3	Reglerparameter setzen	20
2.3.4	Referenzpunktfahrt programmieren	20
2.3.5	Maschinenparameter sichern	21
2.4	Drehgeber parametrieren	22
2.5	Achsmodul (Drehzahlregler)	23
2.6	Funktionstest durchführen	24
3	Maschinenparameter	26
3.1	Übersicht/Wertebereiche	26
3.2	Parameterbeschreibung	28
3.2.1	Eingangsklemmen	28
3.2.2	Ausgangsklemmen	33
3.2.3	Verfahrensspezifische Parameter	36
3.2.3.1	Einheiten für die verfahrensspezifischen Parameter festlegen	36
3.2.3.2	Verfahrensspezifische Parameter festlegen	41
3.2.4	Parameter für die Referenzpunktfahrt (RPF)	47
3.2.5	Regelungsspezifische Parameter des Lagereglers	51
4	Arbeiten mit APA12 / API12	52
4.1	Positioniersteuerung APA12 / API12 einschalten	52
4.2	Betriebsarten der Positioniersteuerung APA12 / API12	52
4.2.1	Übersicht Betriebsarten	52
4.2.2	Referenzpunktfahrt durchführen	52
4.2.3	Im Tippbetrieb verfahren	54
4.2.4	Einricht-/Remotebetrieb (Handbetrieb)	55
4.2.5	Automatikbetrieb	58
4.3	Maschinenparameter ändern	58
4.4	Programme eingeben	59
4.5	Daten sichern	60
4.6	MD_POS verlassen	61
5	Service-Informationen	62
5.1	Menü Diagnose	62
5.2	Statusanzeige	62
5.3	Fehlerreport	65
5.4	Statusmeldungen	65
5.5	Fehlermeldungen / Fehlerbehebung	66
5.5.1	Fehlermeldungen	66
5.5.2	Liste der Fehlermeldungen	66
5.5.3	Rücksetzen eines Fehlers	69
5.5.4	Verhalten bei NOT-AUS	69
5.5.5	Notaus mit Programmfortführung an der gestoppten Programmzeile	72
6	Bedienoberfläche MD_POS	73
6.1	Allgemeine Bedienhinweise zu MD_POS	73
6.1.1	Bedienung der Oberfläche	73
6.1.2	Erklärung der Auswahlfelder in den Menüs	73
6.1.3	Abfragefenster	75
6.2	Hauptmenü	78
6.3	MD_POS Menüstruktur	79
6.3.1	Menü Programmieren	80
6.3.2	Menü Einrichten	81
6.3.3	Menü Diagnose	82
6.3.4	Menü Konfiguration	82
6.4	Beenden des Programms	83
6.5	Hilfe-Funktion	83
7	Verfahrprogramme	85

7.1	Programmieren von Verfahrprogrammen	85
7.1.1	Programmeditor	85
7.1.2	Programmaufbau	87
7.1.3	Befehlssätze in Verfahrprogrammen	88
7.2	Befehlssätze für Handbetrieb	88
7.2.1	Eingabe von Befehlssätzen	88
7.2.2	Datenverwaltung	88
7.2.2.1	Übersicht Datenverwaltungsbefehle	89
7.2.2.2	Programme/Programmsätze übertragen und anfordern	89
7.2.2.3	Programme/Programmsätze löschen	90
7.2.2.4	Inhaltsverzeichnis anfordern	90
7.2.2.5	Daten ins Flash-EPROM sichern	90
7.2.2.6	Maschinenparameter übertragen und anfordern	90
7.2.2.7	Variablenpeicher (H00 ... H99) übertragen und anfordern	91
7.2.2.8	Zähler (C00 ... C99) übertragen und anfordern	91
7.2.2.9	Tabellenpositionen (T00 ... T15) übertragen und anfordern	92
7.2.2.10	Merker (M00 ... M99) anfordern	92
7.2.2.11	Geberposition anfordern (nur mit SSI-Modul)	93
7.2.2.12	Handbetrieb ein- und ausschalten	93
7.2.3	Befehlssätze im Handbetrieb	93
7.3	Befehlssätze	94
7.3.1	Übersicht	94
7.3.2	Ausführliche Beschreibung der Befehle	97
7.3.2.1	Sprungbefehle / Programmaufrufe	97
7.3.2.2	Setzbefehle	101
7.3.2.3	Positionier- und Verfahrbefehle	106
7.3.2.4	Wartebefehle	109
7.3.2.5	Statusbefehle	110
7.4	Variablen	111
7.5	Tabellenpositionen	113
7.6	Merker	115
7.7	Counter (Zähler)	115
7.8	Timer (Zeitähler)	115
7.9	Programm-Beispiele	116
8	Anwendungshinweise	120
8.1	Schaltungsbeispiele	120
8.1.1	Anschluß der API12 / APA12 bei Verwendung der eigenen 24 V-Versorgung	120
8.1.2	Anschluß der APA12 / API12 unter Verwendung der eigenen und einer externen 24 V-Versorgung	121
8.2	Beispiel zum Setzen und Berechnen von Maschinenparametern	122
8.2.1	Allgemeines	122
8.2.2	Aufgabenstellung	122
8.2.3	Setzen der Maschinenparameter zur Aufgabenstellung	124
8.2.4	Berechnung der Maschinenparameter K10 - K13	125
8.2.5	Wegauflösung (K10/K11)	125
8.2.6	Geschwindigkeitsauflösung (K12)	125
8.2.7	Beschleunigungsauflösung (K13)	125
8.2.8	Beschleunigung K16/K17	126
8.3	Beispiel : Hubwerk	126
8.3.1	Allgemeine Betrachtung	126
8.3.2	Beispiel 1: kein Positionssprung des Gebers im Arbeitsbereich	127
8.3.3	Beispiel 2: mit Positionssprung des Gebers im Arbeitsbereich	128
8.4	Positionieren mit Touch Probe	129
8.4.1	Beschreibung der Touch Probe	129
8.4.2	Anwendungsbeispiele zum Touch Probe	130
9	Technische Daten	132
9.1	Eingangsklemmen	132
9.1.1	Mechanische Ausführung	132
9.1.2	Elektrische Eigenschaften	132
9.2	Ausgangsklemmen	132
9.2.1	Mechanische Ausführung	132
9.2.2	Elektrische Eigenschaften	132
9.3	Geberanschluß	133
9.3.1	Mechanische Ausführung	133
9.3.2	Elektrische Eigenschaften	133
9.4	CAN Anschluß	134
9.4.1	Mechanische Eigenschaften	134
9.4.2	Elektrische Eigenschaften	134
10	Stichwortverzeichnis	135



- Die Positionierbaugruppe nur durch Elektro-Fachpersonal unter Beachtung der gültigen Unfallverhütungs- und Installationsvorschriften (z. B. DIN VDE 0100/0113/0160) gemäß Anschlußbild installieren.
- Bei abgenommener Abdeckung haben die Geräte Schutzart IP 00, an einigen Stellen treten gefährliche Spannungen auf. Nach der Inbetriebnahme, d. h. im normalen Betrieb, müssen die Geräte mit der Abdeckhaube geschützt sein.
- Ausschließlich zulässige Schutzmaßnahme (nach VDE 0100): Schutzerdung.
- Beachten Sie bei der Installation und der Inbetriebnahme die zugehörigen Anleitungen.

1 Installation

1.1 Mechanische und elektrische Installation

Einbauort

Die Elektronische Einachs-Positionierbaugruppe APA12 / API12 wird auf den Optionskarten-Steckplatz des MOVIDYN[®] Servoumrichters gesteckt (siehe Bild 2).

Voraussetzungen

- Netz- und Achsmodul des MOVIDYN[®] Servoumrichters sind ordnungsgemäß installiert und in Betrieb genommen (→ Montage- und Inbetriebnahmeanleitung MOVIDYN[®] Servoumrichter, Kap. 1 und 2).

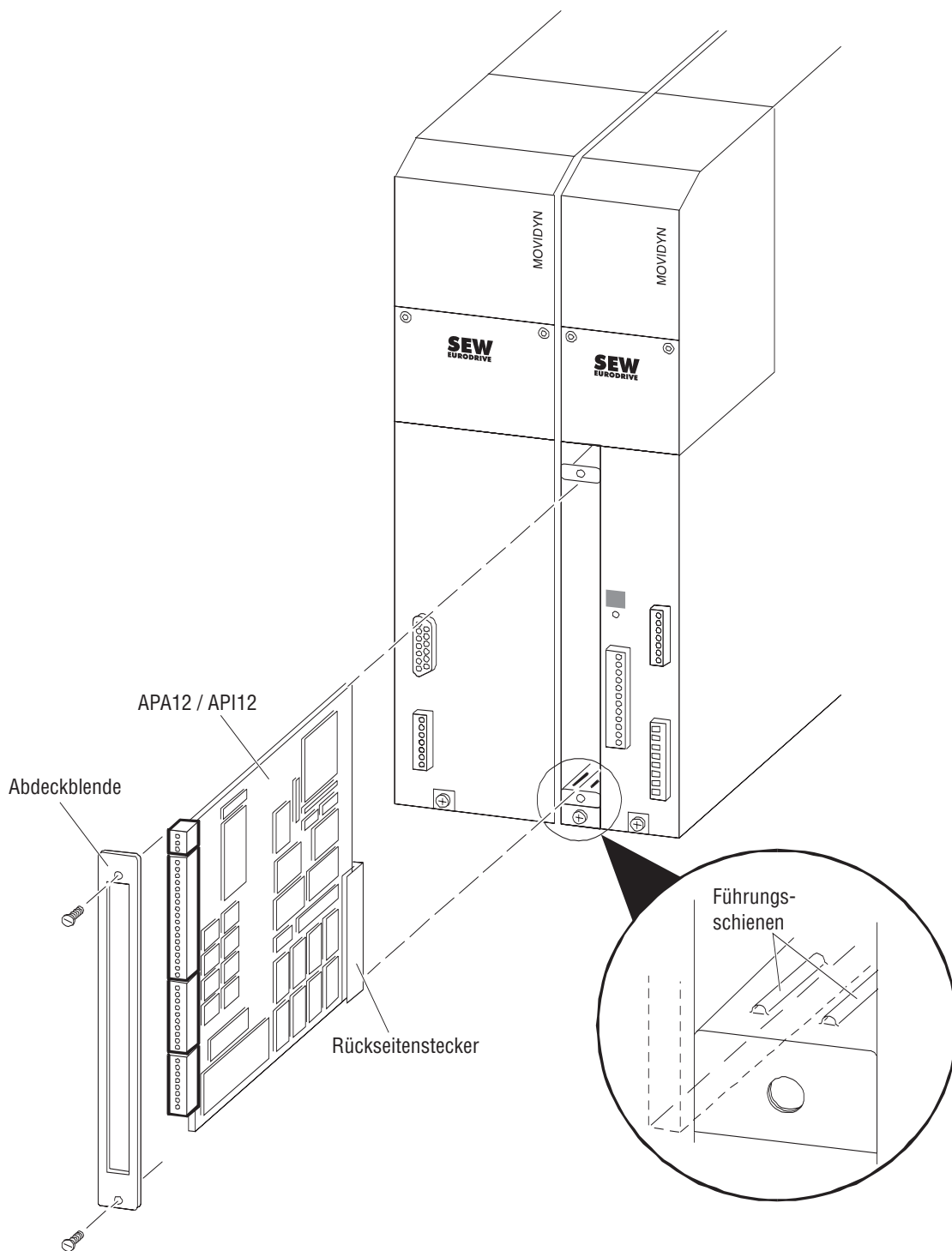
Einstecken der Positionierbaugruppe APA12 / API12

- Trennen Sie den MOVIDYN[®] Servoumrichter vom Netz (spannungsfrei schalten). Eventuell anliegende Fremdspannungen (für 24 V Stützbetrieb) ebenfalls abschalten.
- Schrauben Sie die Blende über dem Options-Steckplatz ab (2 Schrauben).



Die Leiterplatte kann durch eventuelle elektrostatische Aufladungen des Inbetriebnehmers gefährdet werden.

- Entladen Sie sich vor dem Berühren der Leiterplatte durch Einsatz geeigneter Maßnahmen (Ableitband, leitfähige Schuhe etc.).
- Führen Sie die Leiterplatte mit dem Rückseitenstecker nach hinten in die Führungsschienen des Steckplatzes ein. Achten Sie darauf, daß die Leiterplatte auch in den hinteren Führungsschienen geführt wird.
- Drücken Sie den Rückseitenstecker der Leiterplatte in die Steckerbuchse im Gehäuse. Die Buchsen der Leiterplatte müssen bündig mit der Abdeckung des Achsmoduls / Kompakt-Servoumrichters sein.
- Montieren Sie die mitgelieferte Abdeckblende über dem Steckplatz der Karte (2 Schrauben).



00005ADE

Bild 2: Einbau der Einachs-Positionierbaugruppe APA12 / API12

Anschließen der Leitungen

Die Klemmen der Einachs-Positionierbaugruppe sind steckbar. Die Stecker werden mitgeliefert und stecken auf den entsprechenden Steckplätzen.

- Geberanschluß

Die API12 kann mit der Encodersimulation oder aber mit einem externen Geber zur Erfassung der Istposition betrieben werden. Die APA12 kann nur mit externen Gebern betrieben werden.

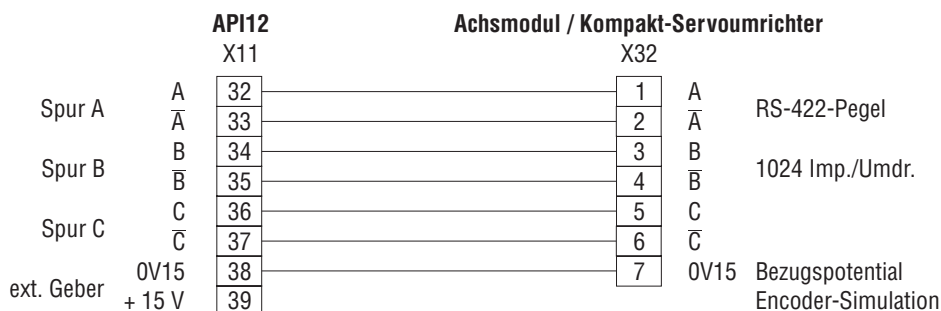
Die Encodersimulation stellt die Spursignale A, $\bar{A}$, B, $\bar{B}$ und den Nullimpuls C, $\bar{C}$ zur Verfügung. Die Signale werden nach der RS-422-Norm ausgegeben. Sie werden aus den Resolverignalen des angeschlossenen Motors gebildet. Es wird eine Auflösung von 1024 Impulsen/Motorumdrehung realisiert. Diese Auflösung kann nicht verändert werden.

Wird ein externer Geber verwendet, so muß dieser über eine eigene Spannungsstabilisierung für die Geberelektronik verfügen. Die Spannungsquelle dieser Klemmen liefert +15 V (–0,5/+2 V) mit einer Belastbarkeit von maximal 240 mA.

Der externe Geber für die API12 sollte über die Komplementärsignale A, $\bar{A}$, B, $\bar{B}$ und den Nullimpulsausgang C, $\bar{C}$ nach RS-422-Spezifikation verfügen. Es ist aber auch möglich, unipolare Geber mit den Signalen A, B, C anzuschließen. Der Nullimpuls des Gebers wird für die Festlegung der Referenzposition bei Ausführung einer Referenzfahrt unbedingt benötigt.

Der externe Geber für die APA12 muß die Signale Daten+ und Daten– liefern. Von der APA12 erhält der externe Geber die Signale Takt+ und Takt–.

Der Anschluß der Encodersimulation an die Positionierbaugruppe ist schon werksseitig vorgenommen, wenn die API12 zusammen mit dem Achsmodul / Kompakt-Servoumrichter geliefert wurde. Wird eine API12 einzeln bestellt und geliefert, so liegen die notwendigen Verbindungskabel bei.



00006ADE

Bild 3: Anschluß der Encodersimulation für API12



Achtung!

Wenn die Verbindung Encodersimulation/Geber $\Leftrightarrow$ APA12/API12 nicht richtig ausgeführt ist, kann die Achse während der Inbetriebnahme unkontrolliert anfahren!

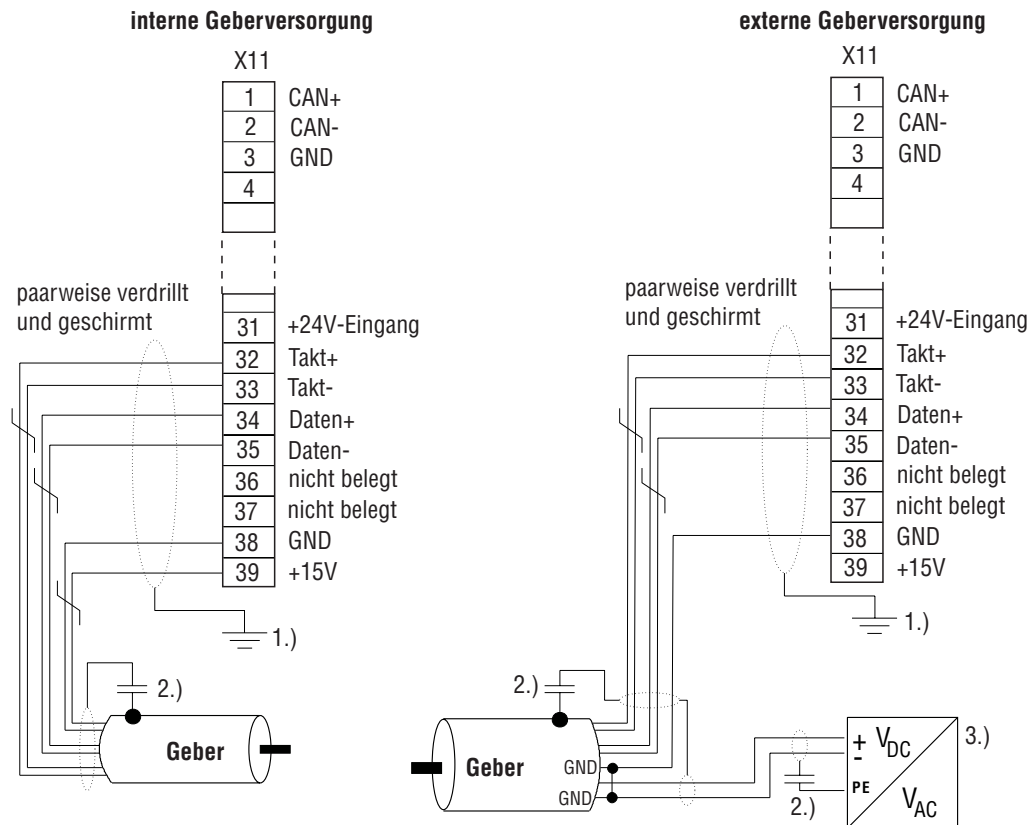
- Stellen Sie alle elektrischen Verbindungen gemäß den Schaltungsunterlagen her. Sehen Sie dazu die nachfolgenden Hinweise, die Abbildung “Klemmenbelegung” sowie die Tabelle “Funktionsbeschreibung der Klemmen”.
 - Schließen Sie alle Leiter an den entsprechenden Klemmen der Stecker an. Achten Sie darauf, daß alle Klemmen fest verschraubt sind.
 - Stecken Sie alle Stecker auf die entsprechenden Steckplätze.
 - Verlegen Sie Signalleitungen getrennt von den leistungsführenden Leitungen.

Anschlußbeispiele: → Kap. 8.1

Installation Geber

Der Anschluß eines Absolutwertgebers erfolgt an den Klemmen X11/32-33 (Takt) und X11/34-35 (Daten) sowie X11/38-39 (Spannungsversorgung).

Empfohlenes Kabel : 6 x 0,25 mm² paarweise verdreht mit Abschirmung
 39 Ω/km Leitungswiderstand
 120 Ω Wellenwiderstand



00169ADE

Bild 4: Anschluß mit interner und externer Geberversorgung

- 1.) Erdung ist einmalig am MOVIDYN[®] vorzunehmen. Maximale Leitungslänge zwischen Geber und MOVIDYN[®] 100 m
- 2.) Erdung nach Herstellerangabe (empfohlen : kapazitive Erdung, C = 22 nF)
- 3.) Netzteil (galvanisch getrennt)

Hinweise zum Anschließen

- Beachten Sie bitte die Hinweise in der Montage- und Inbetriebnahmeanleitung des MOVIDYN[®] Servoumrichters, Kap. 2.8 und 2.9.
- Die im Klemmenbelegungsplan angegebenen Anschlüsse an den Eingangs- und Ausgangsklemmen dokumentieren die vorgesehene Standardlösung. Alle frei konfigurierbaren Klemmen müssen gemäß Ihren Schaltungsunterlagen angeschlossen werden.
- Max. Leitungsquerschnitt: 0,75 mm²
- Spannungsausgang 24 V (Klemmen X11/13, X11/14):
 Spannungseingang 24 V für Versorgung der Binärausgänge (Klemmen 30, 31):

Ist die Belastung an den Klemmen X11/13 und X11/14 durch alle aktivierten Binäreingänge und Binärausgänge $< 180 \text{ mA}$, kann diese Spannungsversorgung zur Ansteuerung der jeweiligen Ein- und Ausgänge verwendet werden. In diesem Fall wird Klemme 30 mit Klemme 13 und Klemme 31 mit Klemme 14 gebrückt (Verdrahtungsbeispiel $\rightarrow$ Kap. 8.1).

Bei Ausgangsströmen $> 180 \text{ mA}$ ist eine externe Spannungsversorgung erforderlich. Dann werden die Klemmen 13 und 14 nicht für die Versorgung der Ausgangsklemmen benötigt ($\rightarrow$ Kap. 8.1).

- **Endschalteranschluß:**

Endschalter zur Begrenzung des Fahrweges müssen an die Eingangsklemmen X21/7 und X21/8 des Achsmoduls / Kompakt-Servoumrichters angeschlossen werden. Dazu müssen diese Klemmen auf die Funktion "Endschalter links" oder "Endschalter rechts" programmiert werden ($\rightarrow$ MD_SHELL). Die Endschalter müssen "nullaktiv" schalten (öffnen).

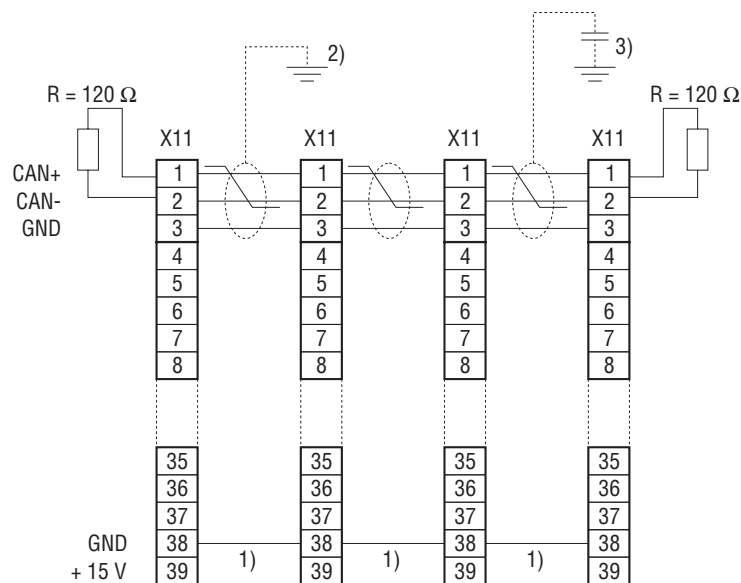
- **Overrideanschluß:**

Um einen über ein Fahrprogramm festgelegten Ablauf mit kleinerer oder größerer als der programmierten Geschwindigkeit ablaufen zu lassen, kann ein analoger Sollwert an die Eingangsklemmen X21/2 und X21/3 angelegt werden. Dadurch kann die Fahrgeschwindigkeit zwischen 0 und 150% (0 V bis 10 V) der programmierten Geschwindigkeit gesteuert werden (z. B. für Einrichtungszwecke).

Hinweis

Als Spannungsversorgung für ein extern angeschlossenes Potentiometer zur Ansteuerung des Override kann der Ausgang X21/1 verwendet werden.

- **Installation CAN-Bus**



- 1) Die Brücke unter 1) ist nur bei Verbindung von abgesetzten Achsen (z.B. Kompaktachsen) notwendig (maximale Länge 2 m).
- 2) Die Schirmung des CAN-Kabels darf nur einmal direkt geerdet werden.
- 3) Sollten weitere Erdungen notwendig sein, so sind diese über einen Kondensator ($C = 22 \text{ nF}$, HF-Erdung) vorzunehmen.

?

Bild 5: Installation des CAN-Bus

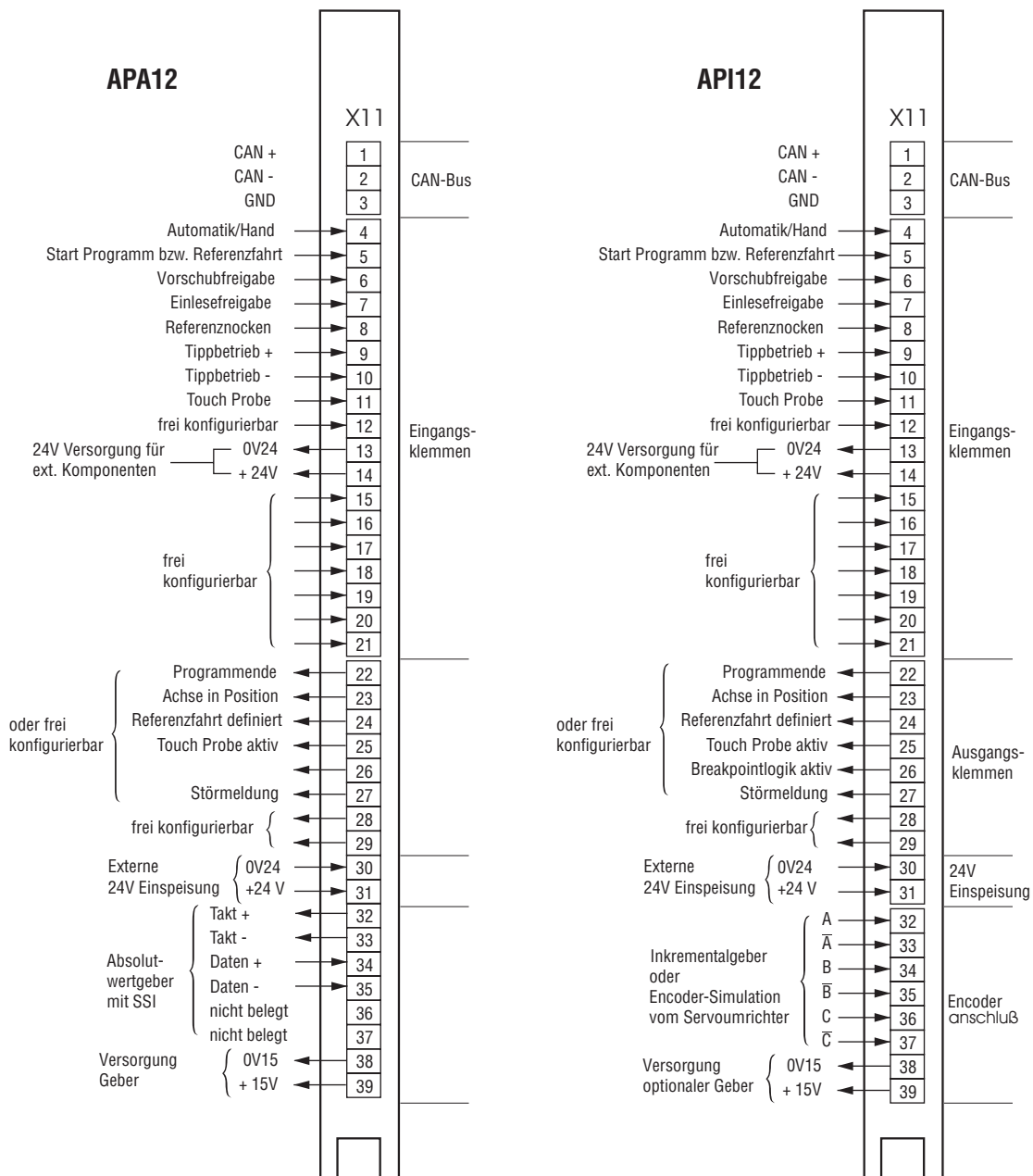
00007ADE

Die Verbindung des CAN-Bus erfolgt über die Klemmen X11/1 (CAN+), X11/2 (CAN-) und X11/3 (GND) direkt von Achse zu Achse (siehe Bild 5). Anfang und Ende der Leitung sind mit einem Widerstand $120\ \Omega$ zu versehen.

Empfohlenes Kabel:

- $4 \cdot 0,5\ \text{mm}^2$ paarweise verdreht mit Abschirmung
- $39\ \Omega/\text{km}$ Leitungswiderstand
- $120\ \Omega$ Wellenwiderstand

Klemmenbelegung



MD0029CD

Bild 6: Klemmenbelegung der Einachs-Positionierbaugruppe APA12 / API12

Funktion	Stecker	Klemme	Eigenschaften
CAN-Bus	X11	1, 2, 3	Baudrate 500 KBit/s
Binäreingänge			nach DIN 19240
fest		4	Automatik/Hand
fest		5	Programm-/Referenzfahrtstart
fest		6	Vorschubfreigabe
fest		7	Einlesefreigabe
fest		8	Referenznocken
fest		9	Tippbetrieb +
fest		10	Tippbetrieb –
fest		11	Touch Probe
frei programmierbar		12	—
		15 ... 21	—
Spannungsausgang 24 V für Versorgung der Binäreingänge und Binärausgänge		13 14	0V24 = Bezugspotential 24 V + 24 V ± 1 V
Binärausgänge			nach DIN 19240
frei programmierbar		22	Programmende
frei programmierbar		23	Achse in Position
frei programmierbar		24	Referenzpunkt definiert
frei programmierbar		25	Touchprobe / Nullpunktlogik aktiv
frei programmierbar		26	Breakpoint aktiv
frei programmierbar		27	Störmeldung
frei programmierbar		28	—
frei programmierbar		29	—
Spannungseingang 24 V ¹⁾ für Versorgung der Binärausgänge		30 31	0V24 (A) = Bezugspotential 24 V + 24 V (A)
Eingang Encoder		32, 33 34, 35 36, 37	APA12: Takt+, Takt-; API12: A, $\bar{A}$ APA12: Daten+, Daten-; API12: B, $\bar{B}$ APA12: nicht belegt; API12: C, $\bar{C}$
Ausgang Spannungsversorgung für ext. Geber		38 39	0V15 = Bezugspotential (Encodersimulation oder externer Geber) + 15 V - 0,5 V / + 2 V

Tabelle: Funktionsbeschreibung der Klemmen der API 12

1) Beachten Sie die Hinweise zum Anschließen auf Seite 9.

Funktion	Stecker	Klemme	Eigenschaften
Spannungsausgang 10 V für Override	X21	1	+ 10 V (max. 3 mA)
Analogeingang		2 3	Spannungseingang Override 0 ... 10 V Bezugspotential für Override
Binäreingang		5 6 7 8	Reglersperre frei programmierbar Endschalter rechts Endschalter links

nach DIN 19240

“1“: + 13 V bis + 30,2 V

typisch: 24 V (6 mA)

”0“: – 3 V bis + 5 V

Tabelle: Spezielle Funktionen am Achsmodul

1.2 Software-Installation

Voraussetzung ist, daß der Inbetriebnehmer der Option Einachs-Positionierbaugruppe APA12 / API12 vertraut ist mit



- der Anlage MOVIDYN[®] Servoumrichter
- dem Umgang mit einem MS-DOS PC
- der zur Konfigurierung benutzten PC-Oberfläche MD_SHELL

In der nachfolgenden Anleitung wird deshalb auf die Beschreibung grundlegender Bedienschritte verzichtet.

Anschließen des PCs

- Schließen Sie einen PC mit den geforderten Hardware-Voraussetzungen an der seriellen Schnittstelle des Netzmoduls oder des Kompakt-Servoumrichters an (→ MD_SHELL, Kap. 2.1).

Laden der Software

- Legen Sie die mitgelieferte Programmdiskette mit dem Programm MD_POS in das Diskettenlaufwerk ein.
- Wechseln Sie zur Installation auf das Laufwerk, in dem sich die Installationsdiskette befindet.
- Wo MD_POS installiert wird hängt davon ab, wo MD_SHELL installiert ist oder installiert werden soll. Nach Abschluß der Installation von MD_POS müssen die Verzeichnisse MD_POS und MD_SHELL auf einer Hierarchieebene liegen.
Nachfolgend sind dazu zwei Beispiele angegeben.

Beispiel a)

MD_SHELL liegt auf der Festplatte C: im Verzeichnis
C:\MD_SHELL

Geben Sie folgenden Befehl ein:

INSTALL C:\MD_POS

Nach Abschluß des Kopiervorganges ergibt sich nebenstehende Struktur:

Es sind grundsätzlich die drei Sprachen deutsch – englisch – französisch vorhanden.

Beispiel b)

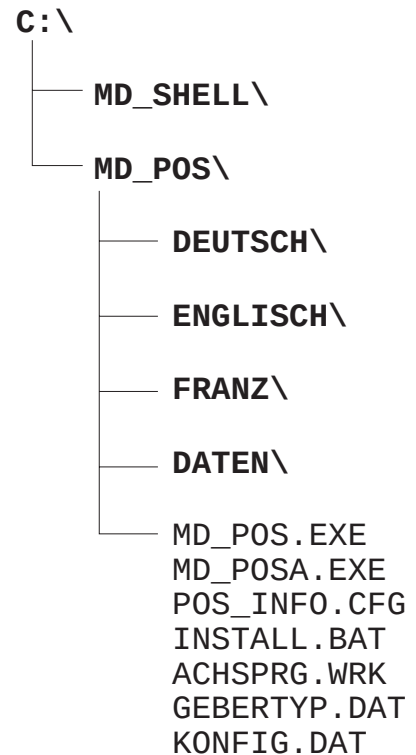
MD_SHELL liegt auf der Festplatte C: in einem Unterverzeichnis, z. B. C:\SEW\MD_SHELL

Geben Sie den folgenden DOS-Befehl ein:

INSTALL C:\SEW\MD_POS

Nach Abschluß des Kopiervorganges ergibt sich nebenstehende Struktur:

Es sind grundsätzlich die drei Sprachen deutsch – englisch – französisch vorhanden.



- Prüfen Sie die Struktur im Unterverzeichnis durch Eingabe des Befehls:

C:\MD_POS dir bzw. C:\SEW\MD_POS dir

Haben Sie eine Installation nach Beispiel b) vorgenommen, müssen noch folgende Änderungen eingegeben werden:

- Editieren Sie folgende Dateien:

- a) **POS_INFO.CFG** zu finden im Verzeichnis MD_POS

Wechseln Sie in das Verzeichnis MD_POS

EDIT POS_INFO.CFG (Aufruf des Editors)

Ergänzen Sie die Pfadangabe, unter der MD_SHELL aufrufbar ist (2. Zeile)

Im Beispiel: C:\SEW\MD_SHELL

- b) **MD_SHELL.INI** zu finden im Verzeichnis MD_SHELL

Wechseln Sie in das Verzeichnis MD_SHELL

EDIT MD_SHELL.INI (Aufruf des Editors)

Ergänzen Sie die Pfadangabe, unter der MD_SCOPE aufrufbar ist (8. Zeile).

Im Beispiel: C:\SEW\MD_SCOPE

Ergänzen Sie die Pfadangabe, unter der MD_POS aufrufbar ist (9. Zeile).

Im Beispiel: C:\SEW\MD_POS

Wurde die Installation wie in Beispiel a) durchgeführt, sind keine weiteren Modifikationen erforderlich.

Sie haben nun die zum Betrieb der Option Einachs-Positioniersteuerung APA12 / API12 notwendige Software auf Ihrem Rechner installiert.

Sie können die Option Einachs-Positioniersteuerung APA12 / API12 in Betrieb nehmen (→ Kap.2).

2 Inbetriebnahme

2.1 Gefahrenhinweise

- **Inbetriebnahme- und Servicearbeiten am Gerät darf nur Elektro-Fachpersonal mit einschlägiger Unfallverhütungs-Ausbildung unter Beachtung der gültigen Vorschriften vornehmen (z. B. VBG 4, DIN VDE 0100/0113/0160).**
- **Vor Entfernen der Schutzabdeckung die Geräte vom Netz trennen. Gefährliche Spannungen können noch bis zu 10 Minuten nach Netzabschaltung auftreten.**
- **Bei abgenommener Schutzabdeckung haben die Geräte Schutzart IP 00.
Nur die Elektronik-Klemmleisten führen Kleinspannung.
Die oberen Geräteteile führen gefährliche Spannungen!**
- **Im eingeschalteten Zustand treten an den Ausgangsklemmen und an den daran angeschlossenen Kabeln und Motorklemmen gefährliche Spannungen auf. Dies ist auch der Fall, wenn das Gerät gesperrt ist und der Motor stillsteht.**
- **Das Erlöschen der Betriebs-LED und anderer Anzeigeelemente ist kein Indikator dafür, daß die Geräte vom Netz getrennt und spannungslos sind.**
- **Geräteinterne Sicherheitsfunktionen oder mechanisches Blockieren können zu einem Motorstillstand führen. Das Beheben der Störungsursache kann dazu führen, daß der Antrieb selbsttätig wieder anläuft.
Ist dies für die angetriebene Maschine aus Sicherheitsgründen nicht zulässig, müssen vor Beheben der Störung die Geräte vom Netz getrennt werden. In diesen Fällen ist die Aktivierung der Funktion "Auto-Reset" (P630) verboten!**
- **Wenn an die Istwert-Eingänge der APA12 / API12 kein Geber angeschlossen ist, besteht die Gefahr, daß die Achse während der Inbetriebnahme unkontrolliert anläuft, da dem Lageregler das Istwertsignal fehlt!**



2.2 Aktivieren der APA12 / API12

2.2.1 Vorarbeiten

Die Programmierung und Parametrierung des MOVIDYN[®] Servoumrichters und der Option Einachs-Positionierbaugruppe APA12 / API12 erfolgt ausschließlich mit einem PC mit der mitgelieferten Bedienoberfläche MD_SHELL oder der zur Option gehörigen Bedienoberfläche MD_POS. Über die Bedienung des Programms MD_SHELL informiert Sie das Benutzerhandbuch MD_SHELL (→ MD_SHELL).

- Verbinden Sie bei ausgeschalteter Versorgungsspannung – falls noch nicht geschehen – das Netzmodul oder den Kompakt-Servoumrichter und den PC mit dem Schnittstellenkabel.
- Schalten Sie den MOVIDYN[®] Servoumrichter ein.
- Starten Sie MD_SHELL.
- Wählen Sie die serielle Schnittstelle Ihres PCs aus, an der der Servoumrichter angeschlossen ist.



- Nehmen Sie den MOVIDYN[®] Servoumrichter in Betrieb (→ Montage- und Inbetriebnahmeanleitung MOVIDYN[®] Servoumrichter):
 - Achsadressen einstellen
Vergewissern Sie sich, daß an Achsmodulen, die im Verbund arbeiten, unterschiedliche Achsadressen eingestellt wurden, da sonst keine Kommunikation über die Bedienoberflächen möglich ist (→ Montage- und Inbetriebnahmeanleitung MOVIDYN[®] Servoumrichter, Kap. 3.2).
 - Deaktivieren Sie das Achsmodul / den Kompakt-Servoumrichter (Zustand Reglersperre am Gerät über den Eingang X21/5 (= 0) aktivieren).
Einstellungen betreffend Betriebsart, Klemmenbelegung, Sollwertquelle und Werkseinstellung werden vom System nur im Betriebszustand Reglersperre akzeptiert.
 - Parametrieren Sie den Drehzahlregler entsprechend Ihren Anforderungen und übertragen Sie die Daten an das Gerät (→ Montage- und Inbetriebnahmeanleitung MOVIDYN[®] Servoumrichter, Kap. 3.3).

Die abgeschlossene Inbetriebnahme des MOVIDYN[®] Servoumrichters einschließlich der korrekten Einstellung des Drehzahlreglers ist Voraussetzung für die Inbetriebnahme der Einachs-Positioniersteuerung APA12 / API12.

2.2.2 APA12 / API12 zuschalten



Zum Zuschalten der APA12 / API12 muß die Reglersperre (= 0) aktiviert sein.

- Aufruf des Programms MD_POS
Wählen Sie dazu im Programm MD_SHELL unter dem Fenster [Umgebung] den Menüpunkt [MD_POS] an. Verlassen Sie das Info-Fenster mit [OK].
- Wählen Sie unter dem Menüpunkt [Programmieren] den Punkt [Achsmodul] an.
- Geben Sie die Achsadresse an.
- Wählen Sie bei [Steuermode] die Zeile [OPT.API/APA 11] an.
- Verlassen Sie das Menü mit [Ende].



Der Aufruf von MD_POS soll nur über das Programm MD_SHELL erfolgen, da MD_POS bestimmte Einstellungen von MD_SHELL (z. B. angewählte Sprache, etc.) übernimmt.

2.3 Maschinenparameter setzen



- In diesem Abschnitt wird die Kenntnis der Bedienoberfläche MD_POS vorausgesetzt (→ Kap.6).
- Die einzelnen Maschinenparameter sind in diesem Abschnitt nicht erklärt (Detaillierte Beschreibung der einzelnen Parameter: → Kap. 3).

Bei der Erstinbetriebnahme müssen alle Maschinenparameter entsprechend Ihren Anforderungen eingestellt werden. Dazu laden Sie die Maschinenparameter in den PC und ändern oder definieren diejenigen Parameter, die für Ihre Anwendung wichtig sind und von der Werkseinstellung abweichen. Die fertig programmierten Maschinenparameter transferieren Sie anschließend auf die Achse und sichern sie auf Diskette oder auf die Festplatte Ihres PCs.

Haben Sie bereits eine Maschinenparameter-Datei erstellt, können Sie diese von der Festplatte oder einer Diskette laden, ändern und an die Positionierbaugruppe transferieren.

- Wählen Sie das Menü [Programmieren] an.
- Wählen Sie den Menüpunkt [Maschinenpar.] an.
Es erscheint die Abfrage, von wo die Daten geladen werden sollen:
 - Wählen Sie [Neu], wenn Sie die Maschinenparameter neu definieren wollen.
Es erscheint die erste Seite des Menüs *Maschinenparameter*.
 - Wählen Sie [Achse], wenn Sie die Maschinenparameter einer bereits installierten APA12 / API12 ändern wollen.
Es erscheint die Abfrage nach der Achsnummer.
Geben Sie die gewünschte Achsnummer ein und bestätigen Sie im Feld [OK].
Es erscheint die erste Seite des Menüs *Maschinenparameter*.
 - Wählen Sie [Disk], wenn Sie die Maschinenparameter einer bereits auf der Festplatte gespeicherten Achse ändern wollen.
Es erscheint die Abfrage nach dem zu öffnenden File. Die Endung der Dateien ist dabei immer **.MPA**.
Wählen Sie das gewünschte File aus der Auswahlliste aus und bestätigen Sie im Feld [Öffnen].
Es erscheint die erste Seite des Menüs *Maschinenparameter*.

2.3.1 Klemmen konfigurieren

≡ Programmieren Einrichten Diagnose Konfiguration Ende

[] Maschinenpar. - File-Name: C:\MD_POS\DATEN\SET1APX.MPA

Konfigurierung der Eingangsklemmen 1/4

Eing.-Klemme X11/	12	15	16	17	18	19	20	21	Kodierung (K01):
Prog.-Anwahl (K02):	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	(•) fix: 0
Tab.-Index (K03):	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	() unkodiert (K00)
Override (K04):	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	() binär
									() BCD

Konfigurierung der Ausgangsklemmen

Ausg.-Klemme X11/22:	K05	
23:	[X]	Programm-Ende
24:	[X]	Achse in Position
25:	[]	Ref.-Punkt definiert
26:	[]	T.Probe/Nullp.Logik ein
27:	[]	Breakp.-Logik ein
28:	[]	Störungsmeldung
29:	[]	reserviert
		reserviert

Drucken

Speichern

Ende

Abbruch

F1 Hilfe PgDown Nächste Seite PgUp Vorige Seite

00010ADE

Bild 7: Maske Maschinenparameter, Seite 1

Auf Seite 1 der Maske können Sie die Ein- und Ausgangsklemmen konfigurieren:

- Konfigurierung der acht Eingangsklemmen X11/12, 15 bis 21 auf die Funktionen:
 - Programmanwahl mit Kodierung (nebeneinanderliegende Klemmen)
 - Anwahl Tabellen-Index (nebeneinanderliegende Klemmen)
 - Anwahl Override (→ Kap. 3.2.1)
 - Wird keine Programmanwahl über die Eingangsklemmen gewünscht, sondern soll immer mit dem gleichen Programm gestartet werden, so muß bei [Kodierung] der Punkt [fix] angewählt werden. Die entsprechende Programmnummer ist im danebenliegenden Eingabefeld einzugeben.
 - Konfigurierung der acht Ausgangsklemmen X11/22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
 - Geben Sie die Klemmenkonfiguration entsprechend Ihren Anforderungen ein.
- Erklärung der Eingabemöglichkeiten und Beschreibung der Klemmenbelegung:
→ Kap. 3.2.2 und 3.2.3.
- Rufen Sie die zweite Seite des Maschinenparameter-Menüs auf (Taste [Bild ↓]).

2.3.2 Skalierung der Verfah-Parameter setzen

≡ Programmieren Einrichten Diagnose Konfiguration Ende
[] Maschinenpar. - File-Name: C:\..MD_POS\DATEN\APA\SET1APX.MPA
Verfah-Parameter 1 2/4

Auflös. Weg Zähler (K10): 1 Geschw. Schleich (K19): 100
 Auflös. Weg Nenner (K11): 1
 Auflös. Geschw. (K12): 1526
 Auflös. Beschl. (K13): 1 Sin²-Form Anfahren (K26): 1
 Maximale Geschw. (K14): 3000 Sin²-Form Bremsen (K27): 1
 Beschl.-Mode (K15): (•) Linear
 () Sin²
 Max. Anfahrbeschl. (K16): 4000
 Max. Bremsbeschl. (K17): 4000
 Geschw. Eilgang (K18): 1000

Drucken
 Speichern
 Ende
 Abbruch

F1 Hilfe PgDown Nächste Seite PgUp Vorige Seite

00011ADE

Bild 8: Maske Maschinenparameter, Seite 2

Auf Seite 2 können Sie folgende Verfah-Parameter eingeben:

- K10 Auflösung Weg Zähler
- K11 Auflösung Weg Nenner
- K12 Auflösung Geschwindigkeit
- K13 Auflösung Beschleunigung
- K14 Maximale Geschwindigkeit
- K15 Beschleunigungsmodus mit Formfaktoren
- K16 Maximale Anfahrbeschleunigung
- K17 Maximale Bremsbeschleunigung
- K18 Geschwindigkeit Eilgang
- K19 Geschwindigkeit Schleichgang
- K26 $\sin^2$ -Form Anfahren
- K27 $\sin^2$ -Form Bremsen

- Geben Sie die Verfahrparameter entsprechend Ihren Anforderungen ein.

Erklärung der Eingabemöglichkeiten und Beschreibung der einzelnen Parameter: → Kap. 3.2.3.

- Rufen Sie die dritte Seite des Maschinenparameter-Menüs auf (Taste [Bild ↓]).

≡ Programmieren Einrichten Diagnose Konfiguration Ende
 [] Maschinenpar. - File-Name: C:\MD_POS\DATEN\APA\SET1APX.MPA 3/4
 Verfahr-Parameter 2

Nullpkt-Korrekt. (K20):	0	Drehgeber Typ:	() inkrementell (.) SSI
Positiver SWE (K21):	0	SSI-Drehgeber Auswahl	
Negativer SWE (K22):	0	Name: STEGMANN, AG100 MSS I	
Schleppabstand (K23):	5000	Auflös.: 4096	Undreh.: 4096
Positionsfenster (K24):	5	Taktbüschel: 24	Aufl.-Daten: 12
Polarität Drehgeber:	() negativ (.) positiv	Kodierung: Gray	Parity: Aus Power Fail: Ein
(K25)		Referenzposition (K55):	0
		Vorzeichen	() negativ (.) positiv
		SSI-Position (K56):	

Drucken Speichern Ende Abbruch

F1 Hilfe PgDown Nächste Seite PgUp Vorige Seite

00012ADE

Bild 9: Maske Maschinenparameter, Seite 3

Auf Seite 3 können Sie folgende Verfahr-Parameter eingeben:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| – K20 Nullpunktkorrektur | – Drehgeber Typ |
| – K21 Positiver Software-Endschalter | je nach Drehgeber Typ: |
| – K22 Negativer Software-Endschalter | – SSI-Drehgeber-Auswahl |
| – K23 Schleppabstand | – K55 Referenzposition |
| – K24 Positionsfenster | – K56 Vorzeichen SSI-Position |
| – K25 Polarität Drehgeber | |

Wenn der passende Drehgeber noch nicht zur Auswahl steht, so muß er erst in die Liste eingefügt werden (→ Kapitel 2.4).

- Geben Sie die Verfahrparameter entsprechend Ihren Anforderungen ein.

Erklärung der Eingabemöglichkeiten und Beschreibung der einzelnen Parameter: → Kap. 3.2.3.

- Rufen Sie die vierte Seite des Maschinenparameter-Menüs auf ([Taste Bild ↓]).

≡ Programmieren Einrichten Diagnose Konfiguration Ende
 [] Maschinenpar. - File-Name: C:\..MD_POS\DATEN\APA\SET1APX.MPA
 — Reglerparameter — Referenzfahrt-Definition — 4/4

P-Anteil (K40): 10 Referenzfahrt-Typ (K30): 0

Polarität Ref.-Nock.: () negativ
 (K31) (•) positiv

VRef1 (K32): 500
 VRef2 (K33): 300
 VRef3 (K34): 100

Drucken
 Speichern
 Ende
 Abbruch

F1 Hilfe PgDown Nächste Seite PgUp Vorige Seite 00013ADE

Bild 10: Maske Maschinenparameter, Seite 4

Auf Seite 4 können Sie den P-Anteil des Lagereglers und die Referenzfahrt-Definition eingeben.

2.3.3 Reglerparameter setzen

Im linken Teil der Maske können Sie folgenden Reglerparameter eingeben:

— K40 P-Anteil des Lagereglers

- Geben Sie den P-Anteil des Lagereglers entsprechend Ihren Anforderungen ein.

Erklärung der Eingabemöglichkeit und Beschreibung des Zusammenhangs mit der Parametrierung des Drehzahlreglers: → Kap. 3.2.5.

2.3.4 Referenzpunktfahrt programmieren

Im rechten Teil der Maske können Sie die Referenzfahrt definieren:

— Referenzfahrt-Typ
 — Polarität Referenz-Nocken
 — Geschwindigkeit VRef1
 — Geschwindigkeit VRef2
 — Geschwindigkeit VRef3

- Geben Sie die für die Referenzfahrt-Definition erforderlichen Parameter entsprechend Ihren Anforderungen ein.

Erklärung der Eingabemöglichkeiten und Beschreibung der einzelnen Parameter: → Kap. 3.2.4.

2.3.5 Maschinenparameter sichern

Wenn Sie, wie vorstehend beschrieben, sämtliche Maschinenparameter entsprechend Ihren Projektierungsunterlagen gesetzt haben, müssen die Maschinenparameter an die Positionierbaugruppe übergeben und die Daten gesichert werden.

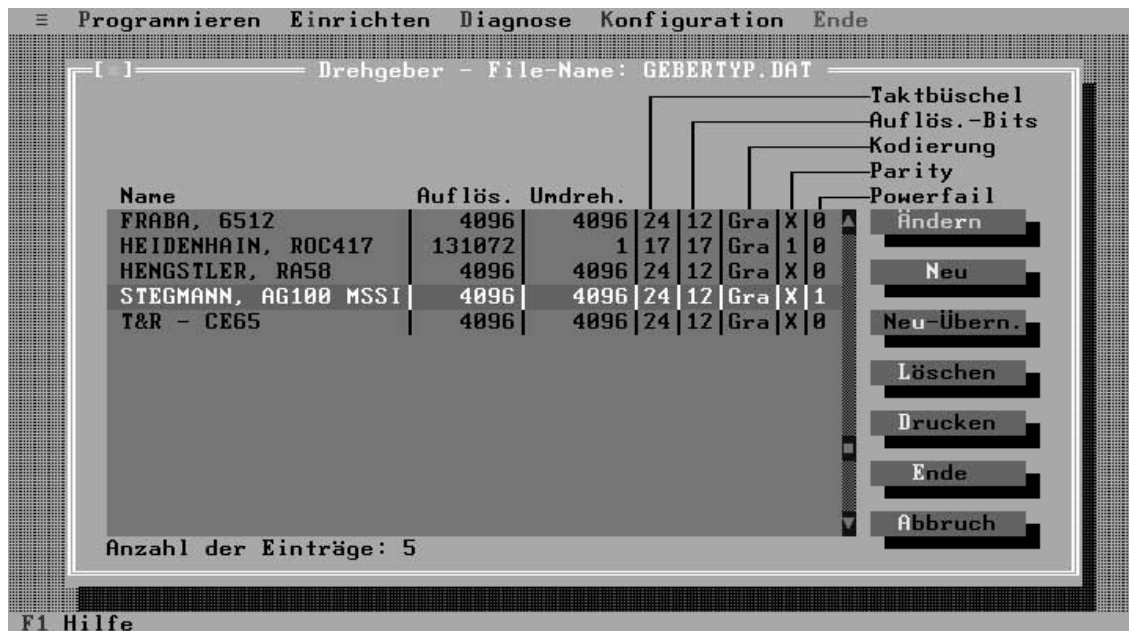
- Wählen Sie [Ende] an, wenn Sie das Menü [Maschinenparameter] nach dem Speichern verlassen wollen. Wählen Sie [Speichern] an, wenn sie im Menü [Maschinenparameter] bleiben wollen. Es erscheint die Abfrage wo die Daten gespeichert werden sollen.
- Wählen Sie den gewünschten Speicherplatz aus:
 - Wählen Sie [Achse] aus, wenn Sie die Maschinenparameter auf die Positionierbaugruppe APA12 / API12 übertragen wollen.
Es erscheint die Abfrage nach der Achsnummer.
 - Geben Sie die Achsnummer ein und wählen Sie [OK] an.
Die Daten werden zur APA12 / API12 übertragen. Sie befinden sich wieder im Hauptmenü.

Wichtige Hinweise

- Das Verlassen des Maschinenparametermenüs mit "Speichern auf Achse" bedeutet nur, daß die APA12 / API12 die eingegebenen Maschinenparameter zur Verfügung hat und damit arbeitet. Dies ist jedoch noch keine Datensicherung. Um die Daten zu sichern, müssen diese auch im nicht-flüchtigen Flash-EPROM der APA12 / API12 und auf der Festplatte des PCs (Disk) gespeichert werden (→ Kap. 4.5).
- Wenn Sie beim Verlassen des Menüs Maschinenparameter [Disk] auswählen, werden die Maschinenparameter auf der Festplatte des PC gesichert. In diesem Fall stehen die neu eingegebenen Maschinenparameter noch nicht der Achse zur Verfügung; d. h., um mit den neuen Parametern arbeiten zu können, müssen Sie diese auf jeden Fall an die Achse übertragen.

2.4 Drehgeber parametrieren

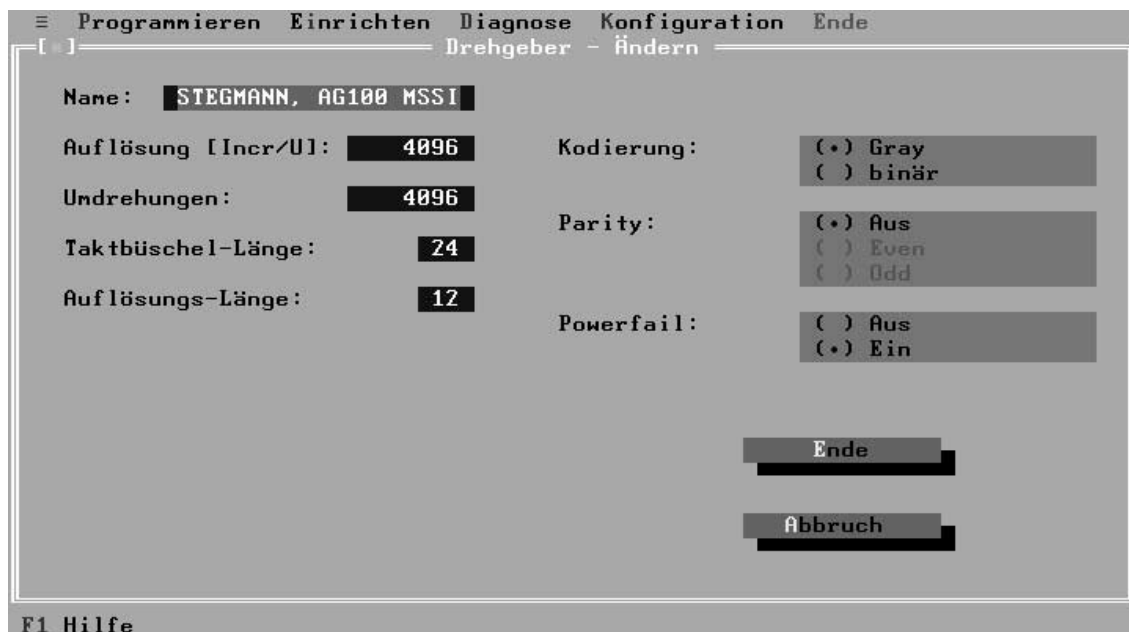
Beim Aufruf der Maske [Programmieren] / [Drehgeber] erscheint eine Auswahl von Gebern, deren Funktion zusammen mit der APA12 von der Fa. SEW erfolgreich geprüft wurde. In dieser Maske ist die Eingabe anderer Geberspezifikationen möglich. Eine Funktionsgarantie für andere Geber kann jedoch nur nach vorheriger Rücksprache mit der Fa. SEW und Einstellung der vorgeschriebenen Parameter erteilt werden.



00014ADE

Bild 11: Liste der vorhandenen Drehgeber

Wird ein vorhandener Drehgeber geändert oder ein neuer angelegt, so erscheint die folgende Maske:



00015ADE

Bild 12: Drehgeber parametrieren

2.5 Achsmodul (Drehzahlregler)

Voraussetzung für die Inbetriebnahme und die Parametrierung der Einachs-Positionierbaugruppe APA12 / API12 ist die abgeschlossene Inbetriebnahme des Achsmoduls inkl. Drehzahlregler (→ Montage- und Inbetriebnahmeanleitung MOVIDYN® Servoumrichter).

Sollte sich im Rahmen der Inbetriebnahme der Positionierbaugruppe APA12 / API12 zeigen, daß das Regelverhalten nicht den gewünschten Anforderungen entspricht, kann es notwendig sein, die Parameter des Drehzahlreglers nachträglich zu ändern und an den Lageregelkreis anzupassen.

Dazu dient der Menüpunkt [Achsmodul] im Menü [Programmieren]. Es ist deshalb zur Regleroptimierung oder Fehlerquittierung (Fehlerreset) nicht erforderlich, in die PC-Bedienoberfläche MD_SHELL zu wechseln.

- Wählen Sie [Programmieren] an.
- Wählen Sie [Achsmodul] an.
Es erscheint die Abfrage nach der Achsnummer.
- Geben Sie die Achsnummer ein, für die Sie die Parameter des Drehzahlreglers ändern wollen und bestätigen Sie im Feld [OK].
Die Maske für die Einstellung des Drehzahlreglers (Achsmodul) öffnet sich.

≡ Programmieren Einrichten Diagnose Konfiguration Ende

[] Achsmodul - Achsnummer: 0

Verstärkung n-Regler	2.00	Steuermode	() Analogeingang
Zeitkonstante n-Regler [ms]	10.0		(*) OPT. API/APA 12
D-Anteil n-Regler	0.0		() Ser. Schnittst.
Grenze Beschl.-Vorst. []	5	Reset	(*) Nein
KV Beschl.-Vorst.	2.00		() Ja
Filter Sollwert (Beschl.)	3.3		
Filter Istwert	2.2		

Ende

Abbruch

F1 Hilfe

00016ADE

Bild 13: Maske Achsmodul (Drehzahlregler)

In der Achse können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Reglerparameter

- Verstärkung n-Regler
- Zeitkonstante n-Regler (ms)
- D-Anteil n-Regler
- Grenze Beschl.-Vorst.
- KV Beschl.-Vorst.
- Filter Sollwert (Beschl.)
- Filter Istwert
- Steuermode (= Sollwertquelle)
- Reset (Fehler-Nr. < 50)

- Verändern Sie die Reglerparameter, sofern erforderlich, oder nehmen Sie andere Änderungen vor.
Eine Erklärung der Eingabemöglichkeiten und die Beschreibung der einzelnen Parameter finden Sie in: → Montage- und Inbetriebnahmeanleitung für die MOVIDYN[®] Servoumrichter.
- Nach Abschluß der Eingaben wählen Sie [Ende] an.
Die Daten werden gespeichert und gleichzeitig im Achsmodul gesichert. Sie befinden sich wieder im Hauptmenü. Ein Verlassen des Menüs ohne Auswahl von [Ende] führt nicht zu einer Datenübertragung und nicht zum Übernehmen der geänderten Daten im Achsmodul.

2.6 Funktionstest durchführen

Nach der Eingabe der Maschinenparameter muß mit einem kurzen Funktionstest durch Verfahren von Hand die richtige Konfiguration der Positioniersteuerung APA12 / API12 überprüft werden. Voraussetzung dazu ist, daß sich die Positioniersteuerung nicht im Automatikbetrieb befindet.

- Wählen Sie [Einrichten] an.
- Wählen Sie [Handbetrieb] an.
Es erscheint die Abfrage nach der Achsnummer.
- Geben Sie die Achsnummer ein, für die Sie einen Funktionstest durchführen wollen und bestätigen Sie im Feld [OK].
Es öffnet sich die Maske für den Handbetrieb.

≡ Programmieren Einrichten Diagnose Konfiguration Ende
[] Einrichten - Handbetrieb - Achsnummer: 0

Geschwindigkeit: () Schleichgang (•) Eilgang () Geschwindigkeit 200 Ende
Tippen: (+) (-) Achse

Positionieren: Mode: Position/Weg: Start Stop
(•) Absolut 0
() Relativ

Kommando: Ausgänge: Setzen

Status									
Istposition:	10055	Eingangsklemmen X11/...						Ausgangskl. X11/...	
Sollposition:	10055	4: 0	8: 0	12: 0	18: 0	22: 0	26: 0		
Schleppabstand:	0	5: 0	9: 0	15: 0	19: 0	23: 1	27: 0		
Override:	150	6: 1	10: 0	16: 0	20: 0	24: 1	28: 0		
Endschalter:	+:1 -:1	7: 1	11: 0	17: 0	21: 0	25: 0	29: 0		
Regler-Status:	00000110 01000100								

F1 Hilfe

00017ADE

Bild 14: Maske Handbetrieb

- Wählen Sie [Schleichgang] oder [Eilgang] an oder geben Sie eine [Geschwindigkeit] vor.
- Tippen Sie in das Feld +. Die Achse muß in positiver Richtung verfahren.
- Tippen Sie in das Feld -. Die Achse muß in negativer Richtung verfahren.
- Führen Sie probeweise eine Referenzpunktfahrt durch, falls Ihre Anwendung eine Referenzpunktfahrt benötigt (→ Kap. 3.2.1).

Hinweis

Zur Kontrolle der Wegauflösung (→ Kap. 2.3, "Maschinenparameter setzen") können Sie über die Felder [Positionieren], [Mode] und [Position/Weg] einen bestimmten Weg [Absolut] oder [Relativ] verfahren. Wählen Sie dazu den gewünschten Modus an, geben Sie den gewünschten Weg vor und starten sie die Positionierung. Die Positionierung erfolgt mit der unter [Geschwindigkeit] vorgegebenen Verfahrgeschwindigkeit entsprechend der angegebenen Auflösung.



- Bei erfolgreicher Prüfung haben Sie die (Erst-)Inbetriebnahme der Einachs-Positionierbaugruppe APA12 / API12 abgeschlossen. Das Programmieren von Verfahsprogrammen für Ihren Anwendungsfall wird in → Kap. 7.1 beschrieben.
- Bei nicht erfolgreicher Prüfung müssen Sie die einzelnen Maschinenparameter nochmals kontrollieren und ggf. richtigstellen (→ Kap. 3).
- Wählen Sie [Ende] an, um das Menü [Handbetrieb] zu verlassen.

3 Maschinenparameter

3.1 Übersicht/Wertebereiche

Über die Maschinenparameter erfolgt die Anpassung der APA12 / API12 an die Anlage, in der die Positionierbaugruppe betrieben wird. Es können hier Parameter wie z. B. Klemmenkonfigurationen, Beschleunigungs- und Bremsrampen, maximale Geschwindigkeit, Einstellungen zur Referenzfahrt, Umrechnungsfaktoren zur Anpassung an die vom Benutzer gewünschten Einheiten für die Vorgabe des Weges, der Geschwindigkeit und der Beschleunigung etc. eingestellt werden.

Allgemeines zur Eingabe der Maschinenparameter

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Auflistung aller Parameter, die bei der Inbetriebnahme und Konfigurierung der Einachs-Positioniersteuerung APA12 / API12 definiert werden können. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten für die Eingabe des Parameters:

- Auswahl oder Eintrag im Menü [Maschinenparameter]
- oder
- Eingabe über die Kommandozeile im Menü [Handbetrieb]

Im Menü [Maschinenparameter] werden die Parameter durch direkte Auswahl eines Feldes [X] oder durch Eintrag des Wertes in ein Feld gesetzt. Bei Speicherung der Datei "Maschinenparameter" werden die Daten zur APA12 / API12 übertragen und stehen dem Verfahrensprogramm zur Verfügung. Die Parameterbezeichnungen (z. B. K12) werden in diesem Fall nicht benötigt, da für die einzelnen Parameter in der Maske Felder zur Verfügung stehen, die im Klartext bezeichnet sind. Diese Art der Eingabe wird empfohlen.

Sicherheitshinweis

Bei der Eingabe der Parameter über die Kommandozeile des Menüs [Handbetrieb] müssen die Parameter mit der Kurzbezeichnung eingegeben werden (z. B. %K12..., → Kap. 7.2). Diese Art der Eingabe darf aus Sicherheitsgründen nur von Programmierern, die die APA12 / API12 bereits kennen, verwendet werden. Bei dieser Eingabe setzt das Programm MD_POS den entsprechenden Befehl um und sendet ihn nach Betätigung der "Return"-Taste über die serielle Schnittstelle zur APA12 / API12. Der Parameter wird sofort wirksam; die so eingegebenen Daten müssen aber separat gesichert werden, da sie nur im Arbeitsspeicher der APA12 / API12 vorhanden sind.



Die Parameter K02 bis K05 werden im Menü [Handbetrieb] im Format "hexadezimal bitmapped" übergeben. Beachten Sie die Umrechnung der binären Wertigkeiten in das hexadezimale Format!

21	20	19	18	17	16	15	12	Eingangsklemmen
×	×	—	—	×	—	—	×	Anwahl
2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0	Wertigkeit binär
8	4	2	1	8	4	2	1	Wertigkeit dezimal
12				9				Werte dezimal
				C 9				Wert hexadezimal bitmapped

00020ADE

Bild 15: Umrechnung der binären Wertigkeiten der Eingangsklemmen in das Format "hexadezimal bitmapped" der Parameter K02 bis K05

Parameter	Bezeichnung	Eintrag MD_POS ¹⁾	Wertebereich (Kommando)	Einstellung	
				Werk	nach Inbetr.
K00	Quelle Programmnummer	00 ... 99	00 ... 99	0	
K01	Kodierung Programmnummer	X im entspr. Feld (E-Kl.)	0 ... 3	0	
K02	Konfig. Programmnummer (Programmanwahl)	X im entspr. Feld (E-Kl.)	hexadezimal bitmapped 00...FF	00	
K03	Konfiguration Tabellenindex	X im entspr. Feld (E-Kl.)	hexadezimal bitmapped 00...FF	00	
K04	Konfiguration Override Enable	X im entspr. Feld (E-Kl.)	hexadezimal bitmapped 00...FF	00	
K05 Aus-gangs-klemmen	X11/22 X11/23 X11/24 X11/25 X11/26 X11/27 X11/28 X11/29	X im Feld 22 X im Feld 23 X im Feld 24 X im Feld 25 X im Feld 26 X im Feld 27 X im Feld 28 X im Feld 29	hexadezimal bitmapped 00 ... FF ²⁾	0 0 0 0 0 0 0 0	
K10	Auflösung Weg Zähler	Inkr./Umdr.	1 ... 2 ³¹	1	
K11	Auflösung Weg Nenner	W-Einh./Umdr.	1 ... 2 ¹⁶	1	
K12	Auflösung Geschwindigkeit	Faktor	1 ... 2 ³⁰	1526	
K13	Auflösung Beschleunigung	Faktor	1 ... 2 ³⁰	1	
K14	Maximale Geschwindigkeit	V-Einh.	1 ... 9999999	3000	
K15	Beschleunigungsmodus	0 / 1	0 / 1	0	
K16	Max. Anfahrtsbeschleunigung	B-Einh.	1 ... 2 ³⁰	2000	
K17	Max. Bremsbeschleunigung	B-Einh.	1 ... 2 ³⁰	2000	
K18	Geschwindigkeit Eilgang	V-Einh.	1 ... 9999999	1000	
K19	Geschw. Schleigang	V-Einh.	1 ... 9999999	200	
K20	Nullpunktkorrektur	W-Einh.	1 ... ± 2 ³⁰	0	
K21	Pos. Software-Endschalter	W-Einh.	1 ... ± 2 ³⁰	1 000 000	
K22	Neg. Software-Endschalter	W-Einh.	1 ... ± 2 ³⁰	- 1 000 000	
K23	Schleppfehlertoleranz	Inkr.	0 ... 32767	5 000	
K24	Positionsfenster	Inkr.	1 ... 32767	5	
K25	Polarität Drehgeber	0 / 1	0 / 1	1	
K26	sin ² -Formfaktor Anfahren	B-Einh.	1 ... 2 ³⁰	10	
K27	sin ² -Formfaktor Abbremsen	B-Einh.	1 ... 2 ³⁰	10	
K30	Referenzfahrt-Typ	0 ... 8	0 ... 8	0	
K31	Polarität Ref.-Nocken	0 / 1	0 / 1	1 (positiv)	
K32	VRef1	V-Einh.	1 ... 9999999	100	
K33	VRef2	V-Einh.	1 ... 9999999	50	
K34	VRef3	V-Einh.	1 ... 9999999	10	
K40	P-Anteil (Lageregler)	0 ... 32767	0 ... 32767	5	
K55	Referenzposition	Inkrement	1 ... ± 2 ³⁰	0	
K56	Vorzeichen SSI-Position	0 / 1	0 / 1	1 (positiv)	

Tabelle: Parameter K00 bis K61

1) Abkürzungen: E-Kl. = Eingangsklemme, V-Einh. = Geschwindigkeitseinheit, B-Einh. = Beschleunigungseinheit, W-Einh. = Wegeinheit, Inkr. = Inkremente, Umdr. = Umdrehung

2) Logisch 0 = Ausgang frei verfügbar, logisch 1 = Ausgang mit festgelegter Funktion

3.2 Parameterbeschreibung

3.2.1 Eingangsklemmen

Sämtliche 16 Eingangsklemmen können über bestimmte Befehle in einem Verfahrensprogramm abgefragt werden, z. B. bei bedingten Sprung- oder Programmaufrufen.

Einem Teil der Klemmen ist eine bestimmte Funktion fest zugeordnet. Andere Klemmen sind frei konfigurierbar.



Sicherheitshinweis

Die Funktionen "Freigabe" und "Halterege lung" des Servoumrichters MOVIDYN® sind bei Verwendung der APA12 / API12 nicht wirksam. Die Freigabe muß über die Klemmen X11/6 und X11/7 der APA12 / API12 erfolgen. Brems- und Beschleunigungsvorgänge werden ausschließlich mit den in den Maschinenparametern eingestellten Werten ausgeführt.

Fest zugeordnete Eingangsklemmen

Die Eingangsklemmen X11/4 bis X11/11 sind jeweils einer bestimmten Funktion zugeordnet und können im Gegensatz zu den konfigurierbaren Eingangsklemmen nicht umdefiniert werden.

Klemme	Funktion	Bedeutung
Eingangsklemme X11/4	Automatik	Anwahl der Betriebsart "Automatik" (→ Kap. 4.2.5, "Automatikbetrieb")
Eingangsklemme X11/5	Start ¹⁾	Start eines Programmes im Automatikbetrieb oder Start der Referenzfahrt im Handbetrieb
Eingangsklemme X11/6	Vorschubfreigabe	Die Vorschubfreigabe ist Voraussetzung für alle Achsbewegungen. Sie erlaubt die Vorschubbewegung der Achse. Bei Wegnahme (L-Pegel) dieses Signals während einer Achsbewegung wird die Achse sofort mit der in den Maschinenparametern festgelegten Bremsbeschleunigung gestoppt. Dabei bleibt die Lageregelung erhalten. Die Bremsrampe ist immer linear und entspricht der höchsten der in K16 oder K17 festgelegten Rampen. Nach Wiederanlegen des Signals wird die unterbrochene Bewegung mit der aktuell gültigen Beschleunigung wieder fortgesetzt.
Eingangsklemme X11/7	Einlesefreigabe	Die Einlesefreigabe ist nur im Automatikbetrieb wirksam und gestattet die Abarbeitung der Sätze eines Programmes. Bei Wegnahme (L-Pegel) dieses Signals wird das Programm unterbrochen, wobei jedoch eine eventuell laufende Positionierung beendet wird. Nach Wiederanlegen des Signals wird das Programm an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt.
Eingangsklemme X11/8	Referenznocken	Das Signal Referenznocken signalisiert das Erkennen des Referenzpunktes bei der Referenzfahrt (→ Kap. , "Referenzfahrt durchführen").

Tabelle: Eingangsklemmen X11/4 bis X11/11, Teil 1

1) Diese Funktion wird mit der positiven Flanke des Signals ausgelöst.

Klemme	Funktion	Bedeutung
Eingangsklemme X11/9	Tipp + ¹⁾	Mit dem Signal Tipp+ (H-Pegel an X11/9) erfolgt ein Verfahren der Achse in positiver Richtung (→ Kap. 4.2.3, "Im Tippbetrieb verfahren").
Eingangsklemme X11/10	Tipp – ¹⁾	Mit dem Signal Tipp– (H-Pegel an X11/10) erfolgt ein Verfahren der Achse in negativer Richtung (→ Kap. 4.2.3, "Im Tippbetrieb verfahren").
Eingangsklemme X11/11	Touch Probe	Die "Touch Probe"-Logik wird im Programm durch einen Befehl aktiviert. Wird danach an diesem Eingang eine L-H-Flanke erkannt, so wird per Interrupt die augenblickliche Istposition der Achse erfaßt und eine dem Touch Probe entsprechende Aktion ausgelöst (z. B. Einlesen der Istposition in Variable).

Tabelle: Eingangsklemmen X11/4 bis X11/11, Teil 2

1) Diese Funktion wird mit der positiven Flanke des Signals ausgelöst.

Konfigurierbare Eingangsklemmen

Die Funktionen der Eingangsklemmen X11/12, X11/15 bis X11/21 sind einzeln konfigurierbar und können somit den Bedürfnissen der jeweiligen Anwendung angepaßt werden.

Neben der freien Verwendung im Verfahrsprogramm können folgende drei Funktionen über diese Eingangsklemmen konfiguriert werden:

- Auswahl des Programms, mit dem verfahren werden soll (Programmnummer)
- Auswahl einer Tabellenposition (Verfahren der Achse in eine bestimmte Position)
- An- und Abwahl des Overrides

Die Konfigurierung wird bei der Inbetriebnahme im Menü [Maschinenparameter] vorgenommen (→ Kap. 2.3, "Maschinenparameter setzen"). Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Eingangsklemmen direkt mit Hilfe von Befehlssätzen über eine Kommandozeile im [Handbetrieb] zu konfigurieren.

Hinweis

Wenn keine Maus verwendet wird, kann die Anwahl der Klemmen durch Betätigung der Leertaste erfolgen. Das jeweilige Feld kann über die Taste [TAB |←] erreicht werden.



• Programmnummer: Eingangsklemmen X11/12, X11/15 bis X11/21

nebeneinanderliegende Klemmen

Falls konfiguriert, wird mit diesen Eingängen das im Automatikbetrieb zu startende Programm unkodiert, binär- oder BCD-kodiert angewählt (siehe auch Maschinenparameter K01 und K02).

Programmierungsmöglichkeiten:

nur ein Programm im Einsatz

Das Programm wird **nicht** über Eingangsklemmen aufgerufen, sondern über die direkte Eingabe der Programmnummer:

Im Menü [Maschinenparameter]:

über Anwahl des Feldes *fix* [X] und Eintrag der Programmnummer im Feld [Kodierung].

In der [Kommandozeile] des Menüs [Handbetrieb]:

durch Eingabe von **%K01 : 0**

und **%K00 : nn** (nn= Programmnummer).

unkodiert

Jeder der in den Maschinenparametern ausgewählten Klemmen ist eine Programmnummer fest zugeordnet. Es ist eine Auswahl aus max. 8 Programmen möglich.

Im Menü [Maschinenparameter]:

Gewünschte Klemmen anwählen [X];

zusätzlich [unkodiert] anwählen [X].

Beispiel:

Klemme X11/	21	20	19	18	17	16	15	12	
fest zugeordnete Prog.-Nr.	07	06	05	04	03	02	01	00	
Prog.-Anwahl					[X]	[X]	[X]	[X]	
Pegel					L	L	H	L	⇒ Progr.-Nr. 01

Das der Eingangsklemme mit H-Pegel zugeordnete Verfahrenprogramm wird aufgerufen (00 bis 03). Es darf jeweils nur eine der konfigurierten Klemmen H-Pegel aufweisen (alle anderen konfigurierten Klemmen L-Pegel).

Ist mehr als eine der Eingangsklemmen gesetzt, so wird das Programm angewählt, das durch die kleinste der Wertigkeiten der angewählten Eingangsklemmen bestimmt wird.

Beispiel:

Eingangsklemme 12, 15 und 16 weisen H-Pegel auf → Programm-Nr. 00 wird angewählt.

In der [Kommandozeile] des Menüs [Handbetrieb]:

Parameter K01 **%K01 : 1**

Festlegung der für die Anwahl der Programmnummer konfigurierten Eingangsklemmen mit Parameter K02 (hexadezimal/bitmapped 00 ... FF)

Beispiel:

%K02 : 0F (die Programmnummer wird an den Klemmen 12, 15, 16 und 17 angewählt)

binär-kodiert

Vier nebeneinanderliegende Klemmen können maximal belegt werden. Der Pegel der Klemmen wird binär kodiert eingelesen; dadurch sind max. 16 Programme auswählbar.

Im Menü [Maschinenparameter]:

Maximal vier nebeneinanderliegende Klemmen auswählen [X];

zusätzlich [binär] anwählen [X].

Beispiel:

Klemme X11/	21	20	19	18	17	16	15	12	
Wertigkeit					2^3	2^2	2^1	2^0	
Prog.-Anwahl					[X]	[X]	[X]	[X]	
Pegel					L	L	L	H	⇒ Progr.-Nr. 01
Pegel					H	L	H	L	⇒ Progr.-Nr. 10
Pegel					H	H	H	H	⇒ Progr.-Nr. 15

Je nachdem, welche der Eingangsklemmen (12, 15, 16 oder 17) H-Pegel aufweisen, wird das der Klemmenkombination zugeordnete Verfahrprogramm aufgerufen (00 bis 15). Klemme 12 stellt hier das LSB (Least Significant Bit) der binären Anwahl dar.

In der [Kommandozeile] des Menüs [Handbetrieb]:

Parameter K01 %K01 : 2

Festlegung der für die Anwahl der Programmnummer konfigurierten Eingangsklemmen mit Parameter K02 (hexadezimal/bitmapped 00 ... FF)

Beispiel:

%K02 : 0F (die Programmnummer wird an den Klemmen 12, 15, 16 und 17 angewählt)

BCD-kodiert

Es können maximal acht Klemmen belegt werden. Der Pegel der Klemmen wird BCD-kodiert eingelesen; dadurch sind max. 100 Programme auswählbar (00 ... 99).

Die ersten vier Klemmen (12, 15, 16, 17) bilden die Einerstelle. Die zweite Vierergruppe (Klemmen 18, 19, 20, 21) bilden die Zehnerstelle. Einer- und Zehnerstelle werden einzeln ausgelesen und sind von 0 bis 9 definierbar (= binär-dezimal-kodiert = BCD).

Werden nur vier Klemmen belegt, so können maximal 10 Programme angewählt werden (0 ... 9).

Im Menü [Maschinenparameter]:

Alle acht Klemmen anwählen [X];
zusätzlich [BCD] anwählen [X].

Beispiel:

Klemme X11/	21	20	19	18	17	16	15	12	
Wertigkeit	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0	
Prog.-Anwahl	[X]	[X]	[X]	[X]	[X]	[X]	[X]	[X]	
Pegel	L	L	L	H	L	L	L	H	⇒ Progr.-Nr. 11
Pegel	L	L	H	L	H	L	L	L	⇒ Progr.-Nr. 28
Pegel	L	H	L	H	H	L	L	H	⇒ Progr.-Nr. 59

Das den Eingangsklemmen mit H-Pegel zugeordnete Verfahrprogramm wird aufgerufen (00 bis 99).

In der [Kommandozeile] des Menüs [Handbetrieb]:

Parameter K01 %K01 : 3

Konfiguration der für die Anwahl der Programmnummer konfigurierten Eingangsklemmen mit Parameter K02 (hexadezimal/bitmapped 00 ... FF)

Beispiel:

%K02 : FF (die Programmnummer wird an allen Klemmen 12, 15 bis 21 angewählt)

- **Index auf Tabellenposition: Eingangsklemmen X11/12, X11/15 bis X11/21**

nebeneinanderliegende Klemmen, maximal vier

Falls konfiguriert, können mit diesen Eingängen Verfahrbefehle auf Positionen ausgeführt werden, die aufgrund des anstehenden Index aus einer Tabelle selektiert werden. Die vier nebeneinander liegenden Klemmen werden binär ausgelesen.

Die den Eingangsklemmen mit H-Pegel zugeordnete Tabellenposition wird aufgerufen und von der Achse angefahren (00 bis 15).

Im Menü [Maschinenparameter]:

Vier nebeneinanderliegende Klemmen anwählen [X].

Beispiel:

Klemme X11/	21	20	19	18	17	16	15	12	
Wertigkeit					2^3	2^2	2^1	2^0	
Tab.-Index					[X]	[X]	[X]	[X]	
Pegel					L	L	L	H	⇒ Tab.-Index 01
Pegel					H	L	H	L	⇒ Tab.-Index 10
Pegel					H	H	H	H	⇒ Tab.-Index 15

In der [Kommandozeile] des Menüs [Handbetrieb]:

Die Festlegung der für die Anwahl der Tabellenposition konfigurierten Eingangsklemmen erfolgt mit Parameter K03 (hexadezimal/bitmapped 00 ... FF).

Bei Verwendung von GOT-Befehlen legt dieser Parameter fest, an welchen der Eingangsklemmen der Index für die Tabellenposition eingelesen wird (→ Kap. 7.3.2.3).

Beispiel:

%K03 : E0 (der Tabellenindex wird an den Klemmen 19, 20 und 21 angewählt)

Hinweis

Werden bei der Programmierung der Anwahl für die Programmnummer und den Tabellenindex keine nebeneinanderliegenden Klemmen belegt, so wird der auf "Lücke" liegende Eingang beim Dekodieren der Programmnummer oder des Tabellenindex immer ausgeblendet.

Beispiel:

Zur Anwahl des Tabellenindex werden die Eingänge 12, 15, 17 belegt. Klemme 16 wird freigelassen ("Lücke"). Somit ist die Anwahl des Tabellenindex 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15 nicht mehr möglich.

• **Override Enable: Beliebige Eingangsklemme X11/12, X11/15 bis X11/21**

Falls konfiguriert, kann mit einem dieser Eingänge die Override-Funktion an- oder abgewählt werden.

Im Menü [Maschinenparameter]:

Eine der Klemmen anwählen [X].

Beispiel:

Klemme X11/	21	20	19	18	17	16	15	12	
Wertigkeit	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
Override								[X]	
Pegel								H	⇒ Override angewählt

In der [Kommandozeile] des Menüs [Handbetrieb]:

Die Konfiguration der für die An- oder Abwahl des Override ausgewählten Eingangsklemme erfolgt mit Parameter K04 (hexadezimal).

Beispiel:

%K04 : 80 (der Override wird an Klemme 21 an- oder abgewählt)

3.2.2 Ausgangsklemmen

Konfigurierbare Ausgangsklemmen

Die Funktionen der Ausgangsklemmen X11/22 bis X11/29 sind frei konfigurierbar. Die Konfigurierung wird in den Maschinenparametern vorgenommen. Bei Abwahl kann der entsprechende Ausgang wie die übrigen freien Ausgänge vom Anwenderprogramm entweder einzeln oder als Maske gesetzt werden (siehe auch Maschinenparameter K05).

Hinweis

Wenn keine Maus verwendet wird, kann die Anwahl der Klemmen durch Betätigung der Leertaste erfolgen. Das jeweilige Feld kann über die Taste [TAB |←] erreicht werden.



Die frei programmierbaren Ausgangsklemmen werden hexadezimal kodiert.

Im Menü [Maschinenparameter]:

- Ausgänge mit festgelegter Funktion werden angewählt [X].
- Frei verfügbare Klemmen sind **nicht** angewählt.

Beispiel:

Klemme	Auswahl	Wertigkeit	Belegung mit Funktion
X11/22	[X]	2 ⁰	Programm-Ende
X11/23	[X]	2 ¹	Achse in Position
X11/24	[X]	2 ²	Ref.-Punkt definiert
X11/25	[X]	2 ³	Touch-Probe/Nullpunkt-Logik ein
X11/26	[X]	2 ⁴	Breakp.-Logik ein
X11/27	[X]	2 ⁵	Störungsmeldung
X11/28	[X]	2 ⁶	reserviert
X11/29	[X]	2 ⁷	reserviert



Hinweis

Die Klemmen X11/28 und X11/29 können als “reserviert” gekennzeichnet werden. Dadurch ist es möglich, Ausgänge, die in einem Programm gesetzt werden, zu Testzwecken abzuschalten. Dadurch muß das Verfahrensprogramm nicht geändert werden. Mit “reserviert” gekennzeichnete Klemmen können nicht mehr durch Programme oder den Handbetrieb beeinflußt werden.

Wenn Sie eine der werkseitig vorgeschlagenen festen Belegungen nicht benötigen, sondern die Klemme frei verfügbar sein soll, wird die mit [X] vorbelegte Klemme abgewählt (d. h. kein Eintrag im Feld).

Die Bedeutung der festgelegten Funktionen bei L- und H-Pegel ist in der nachfolgenden Beschreibung der Ausgangsklemmen definiert.

In der [Kommandozeile] des Menüs [Handbetrieb]:

Die Konfigurierung der Ausgangsklemmen kann über den Parameter K05 an die Steuerung abgesetzt werden (im Handbetrieb). Die acht Klemmen werden hexadezimal ausgelesen, dabei bedeuten:

- 1 = festgelegte Funktion
- 0 = frei

Beispiel:

%K05: 0E

Die Ausgangsklemmen X11/22, 26, 27, 28 und 29 sind frei verfügbar.

Die Ausgangsklemmen X11/23, 24 und 25 haben die jeweils festgelegte Funktion.

Klemme	Funktion	Bedeutung
Ausgangsklemme X11/22	Programm Ende	Falls konfiguriert, wird im Automatikbetrieb durch diesen Ausgang das Ende einer Programmabarbeitung signalisiert: H-Pegel es wird kein Programm ausgeführt L-Pegel ein Programm läuft ab
Ausgangsklemme X11/23	Achse in Position	Falls konfiguriert, wird durch diesen Ausgang angezeigt, ob sich die Achse innerhalb des Positionsfensters befindet: H-Pegel die Achse befindet sich innerhalb des Positionsfensters L-Pegel Die Achse befindet sich außerhalb des Positionsfensters
Ausgangsklemme X11/24	Referenzpunkt definiert	Falls konfiguriert, signalisiert dieser Ausgang, ob der Referenzpunkt definiert ist; dies geschieht entweder durch die Referenzfahrt oder die Übernahme der aktuellen Position als Referenzpunkt: H-Pegel die Referenzfahrt ist erfolgreich durchgeführt worden L-Pegel während der Referenzfahrt
Ausgangsklemme X11/25	Touch Probe oder Nullimpulslogik aktiv	Falls konfiguriert, wird dieser Ausgang auf logisch "1" gesetzt, sobald der entsprechende "Touch Probe"-Befehl oder beim Referenzfahren die Nullimpulslogik wirksam wird. Das Rücksetzen des Ausganges erfolgt mit dem Empfang des Touch Probe-Signals oder des Nullimpulses. H-Pegel die Touch Probe-Logik ist über einen entsprechenden Befehl aktiviert. Das Touch Probe-Signal ist an Klemme X11/11 noch nicht empfangen worden, oder die Nullimpuls-Logik in der letzten Phase der Referenzfahrt ist aktiviert, der Nullimpuls ist jedoch noch nicht empfangen worden L-Pegel nach Empfang des Touch Probe-Signals oder des Nullimpulses
Ausgangsklemme X11/26	Breakpointlogik aktiv	Falls konfiguriert, wird dieser Ausgang auf logisch "1" gesetzt, sobald der Befehl zum Setzen eines Breakpoints (absolut oder relativ) wirksam wird. Er wird zurückgesetzt nach Erreichen des Breakpoints. H-Pegel die Breakpoint-Logik ist über den Befehl SET BA oder SET BR aktiviert, die Breakpoint-Position ist aber noch nicht erreicht worden (→ Kap. 7.3.2.2) L-Pegel nach Erreichen des Breakpoint
Ausgangsklemme X11/27	Störungsmeldung	Falls konfiguriert, wird dieser Ausgang auf logisch "1" gesetzt, sobald das Achsmodul eine Fehlermeldung ausgelöst hat. Reset: Fehlernummer < 50: Reset am Achsmodul Fehlernummer ≥ 50: Fehlerfenster in MD_POS bestätigen %RES im [Handbetrieb] eingeben H-Pegel Achsmodul hat Fehlermeldung ausgelöst L-Pegel keine Fehlermeldung
Ausgangsklemme X11/28	reserviert	Reserviert dient als Platzhalter für zukünftige Funktionen der APA12 / API12. Wird der Ausgang nicht angewählt, so stehen die Ausgänge im Programm zur freien Verfügung.
Ausgangsklemme X11/29	reserviert	Reserviert dient als Platzhalter für zukünftige Funktionen der APA12 / API12. Wird der Ausgang nicht angewählt, so stehen die Ausgänge im Programm zur freien Verfügung.

Tabelle: Ausgangsklemmen X11/22 bis X11/29

3.2.3 Verfahrensspezifische Parameter

3.2.3.1 Einheiten für die verfahrensspezifischen Parameter festlegen

Für die Eingabe der Werte für Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung in den Verfahrbefehlen oder über die Kommandozeile des Handbetriebsmenüs in MD_POS werden für den Benutzer gängige Einheiten wie z. B. mm, m/s, m/s^2 etc. gefordert. Die Positioniersteuerung arbeitet intern für die Darstellung des Weges jedoch immer mit der Einheit "Inkrement", für die Geschwindigkeit mit der Einheit "Inkrement/Samplezeit" und für die Beschleunigung mit der Einheit "Inkrement/Samplezeit²". Die Samplezeit entspricht dabei der internen Abtastzeit zur Berechnung des Drehzahlsollwertes von $t = 341 \mu\text{s}$.

Damit die Eingabe in den geforderten Einheiten erfolgen kann, sind die Maschinenparameter K10 bis K13 vorhanden, in welche diese Umrechnungsfaktoren eingetragen werden können. Als Standardwerte nach der Erstinbetriebnahme der APA12 / API12 sind folgende Werte vorgegeben:

Größe	API 12 intern	voreingestellt in MD_POS	
	Einheit	Einheit	Wert des Parameters (Umrechnungsfaktor)
Weg	Inkrement	Inkrement	Wegauflösung Zähler (K10) = 1 Wegauflösung Nenner (K11) = 1
Geschwindigkeit	$4,47 \cdot 10^{-2} \text{ Inkr./s}$	min^{-1}	Auflösung Geschwindigkeit (K12) = 1526
Beschleunigung	$1,31 \cdot 10^{+2} \text{ Inkr./s}^2$	Umdr./s^2	Auflösung Beschleunigung (K13) = 31

Bezüglich der Drehgeberauflösung erfolgt in der API12 grundsätzlich eine 4-fach Auswertung der Geberimpulse (Z_{Geber}).

$$Z_{\text{API12}} = Z_{\text{Geber}} \cdot 4$$

Beispiel:

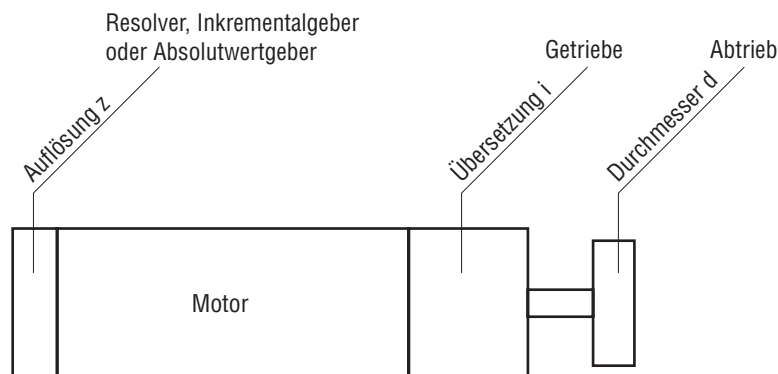
$$Z_{\text{Geber}} = 1024 \text{ Inkremente/Umdrehung}$$

$$\Rightarrow Z_{\text{API12}} = 1024 \cdot 4 = 4096 \text{ Inkremente/Umdrehung}$$

Beim Einsatz von Absolutwertgebern wird die Position direkt (ohne Vervielfachung) übergeben.

In Kapitel 8.2 ist beispielhaft eine komplette Berechnung anhand einer fiktiven Anlagenkonstellation bezüglich der verfahrensspezifischen Parameter und der sonstigen Maschinenparameter durchgeführt.

Die nachfolgend aufgeführten Erläuterungen beziehen sich auf folgenden schematischen Antriebsaufbau und sind bei anderen Konstellationen sinngemäß zu übertragen:



00021ADE

Bild 16: Beispiel für Antriebsaufbau

Einheitenberechnung des Parameters "Weg"

Die Positioniersteuerung rechnet intern immer in der Einheit "Inkremente" zur Darstellung eines absoluten oder relativen Verfahrweges. Die allgemeine Berechnungsgleichung dafür lautet:

$$X_{\text{APA12/API12}}[\text{Inkremente}] = \frac{\text{Wegauflösung Zähler (K10)}}{\text{Wegauflösung Nenner (K11)}} \cdot X_{\text{Befehl}}$$

X_{Befehl} = Angabe des Verfahrweges in einem Verfahrbefehl

Der Parameter K10 stellt die pro Abtriebsumdrehung in der APA12 / API12 eingegangene Anzahl von Inkrementen dar.

K10 berechnet sich zu:

$$K10 = Z_{\text{Geber}} \cdot 4 \cdot i$$

i = Getriebeübersetzung

Der Parameter K11 stellt den pro Umdrehung des Abtriebes zurückgelegten Verfahrweg dar. Bei der Eingabe des Weges als Verfahrstrecke z. B. bei gegebenem Durchmesser eines Antriebsrades, ergibt sich dieser Faktor zu:

$$K11 = d_{\text{Abtrieb}} \cdot \pi$$

Insgesamt stellt der Bruch K10/K11 die Anzahl der Inkrementen bezogen auf die gewünschte Wegeinheit dar. Nachstehend sind die Gleichungen zur Berechnung gängiger Wegeinheiten angegeben:

a) Wegangabe in [mm] des Antriebes

$$\text{Wegauflösung Zähler (K10)} = Z_{\text{APA/API}} \cdot i$$

$$\text{Wegauflösung Nenner (K11)} = d \cdot \pi$$

b) Wegangabe in [Inkrementen]

$$\text{Wegauflösung Zähler (K10)} = 1$$

$$\text{Wegauflösung Nenner (K11)} = 1$$

Der maximale Verfahrbereich ist auf den Bereich $X_{\text{max}} = \pm 2^{30}$ Inkrementen beschränkt. Um den durch die gewählte Wegauflösung maximal möglichen Verfahrweg ausnutzen zu können, sollten die Wegauflösungen K10 und K11 auf die jeweils kleinsten Werte gekürzt werden.

Beispiel:

Statt Wegauflösung Zähler: 4096 und
Wegauflösung Nenner: 120

sollte Wegauflösung Zähler: 512 und
Wegauflösung Nenner: 15 gewählt werden.

Achtung

Es ist sicherzustellen, daß das Produkt aus Wegauflösung Zähler und dem im Befehl angegebenen Weg nicht größer als $\pm 2^{30}$ wird, da in diesem Fall eine Fehlermeldung (F74) erfolgt und das Automatikprogramm abgebrochen wird.



Hinweis

Wird die Getriebeübersetzung "i" in Brüchen der im Getriebe enthaltenen Einzelübersetzungen angegeben, so sind die Zähler dieser Brüche in K10 und die Nenner in K11 einzuberechnen.

Wurden die Parameter K10 und K11 definiert, so sind alle Maschinenparameter, die Wegeinheiten betreffen, in den gewählten Einheiten anzugeben (z. B. Software-Endschalter etc).

**Achtung!**

Die maximale Motordrehzahl beträgt 3000 1/min.

Einheitenberechnung des Parameters "Geschwindigkeit" (K12)

Die Positioniersteuerung rechnet intern zur Darstellung der Geschwindigkeit mit der Einheit "Inkremente/Samplezeit". Die Samplezeit beträgt $t_{\text{sample}} = 341 \mu\text{s}$.

Diese Zeit bildet die Zeitbasis zur Geschwindigkeitsberechnung. Der Geschwindigkeitswert 1 Inkrement/Sample entspricht einer internen Darstellung von 2^{16} (65536).

Die allgemeine Berechnungsgleichung lautet:

$$V[\text{Inkrement / Sample}] = K12 \cdot \frac{V_{\text{Befehl}}}{Z_{\text{APA/API}} \cdot 65536 \cdot 341 \mu\text{s}} = \frac{V_{\text{Befehl}}}{Z_{\text{APA/API}} \cdot 22,35 \text{ s}}$$

Daraus läßt sich der Faktor K12 durch Umstellung der Gleichung errechnen.

Für die Angabe der Geschwindigkeit in gängigen Einheiten sind nachstehend einige Beispiele angegeben:

- a) Geschwindigkeitsvorgabe in [Umdrehungen/s]

$$K12 = Z_{\text{APA/API}} \cdot 22,35 \text{ s}$$

- b) Geschwindigkeitsvorgabe in [Umdrehungen/min]

$$K12 = \frac{Z_{\text{APA/API}} \cdot 22,35 \text{ s}}{60 \text{ s}}$$

- c) Geschwindigkeitsvorgabe in [mm/s]

Wird der lineare Weg des Abtriebes in die Geschwindigkeitsvorgabe mit einbezogen, so lautet die allgemeine Gleichung:

$$V[\text{Inkrement / Sample}] = K12 \cdot \frac{\Delta s}{i} \cdot \frac{V_{\text{Befehl}}}{Z_{\text{APA/API}} \cdot 22,35 \text{ s}}$$

Δs = Weg in der gewünschten Einheit

somit lautet die Berechnung für K12:

$$K12 = \frac{Z_{\text{APA/API}} \cdot i}{VK} \cdot 22,35 \text{ s}$$

VK = Vorschubkonstante pro Umdrehung ($d_{\text{Abtrieb}} \cdot \pi$)

- d) Geschwindigkeitsvorgabe in [m/s]

$$K12 = \frac{Z_{\text{APA/API}} \cdot i}{VK} \cdot 22,35 \text{ s} \cdot 1000$$

Achtung

Es ist darauf zu achten, daß das Produkt aus K12 und der Befehlsvorgabe den Bereich 2^{30} nicht überschreitet, da sich sonst eine undefinierte Geschwindigkeit ergibt. Es findet keine Überwachung der Bereichsgrenzen statt.



Wurde der Maschinenparameter K12 für eine bestimmte Geschwindigkeitseinheit definiert, so sind alle Parameter, welche die Geschwindigkeitseinheit betreffen, in der gewählten Einheit anzugeben.

Einheitenberechnung des Parameters “Beschleunigung” (K13)

Die maximalen Anfahr- und Bremsbeschleunigungen werden in den Maschinenparametern K16 und K17 eingegeben. Soll diese Angabe in bestimmten Einheiten erfolgen, so ist der Parameter K13 entsprechend zu setzen.

Allgemein berechnet sich die Beschleunigung in der APA12 / API12 in “Inkrementen/Samplezeit²”.

Es gilt:

$$a_{\text{Beschl.}}[\text{Inkrement / Samplezeit}^2] = K13 \cdot \frac{K16}{65536 \cdot Z_{\text{APA/API}} \cdot (341 \mu\text{s})^2} = \frac{K16 \cdot 131 \text{s}^{-2}}{Z_{\text{APA/API}}}$$

$$a_{\text{Verzög.}}[\text{Inkrement / Samplezeit}^2] = K13 \cdot \frac{K17}{65536 \cdot Z_{\text{APA/API}} \cdot (341 \mu\text{s})^2} = \frac{K17 \cdot 131 \text{s}^{-2}}{Z_{\text{APA/API}}}$$

Für die Angabe der Beschleunigungseinheit sind nachstehend wieder einige Gleichungen für gängige Einheiten angegeben:

- a) Angabe der Beschleunigung in $[1/\text{s}^2]$

$$K13 = \frac{Z_{\text{APA/API}}}{131 \text{s}^{-2}}$$

- b) Angabe der Beschleunigung in $[\text{m}/\text{s}^2]$

$$K13 = \frac{Z_{\text{APA/API}} \cdot i}{VK} \cdot 1000 = \frac{Z_{\text{APA/API}} \cdot 1000}{VK \cdot 131 \text{s}^{-2}}$$

- c) Angabe der Beschleunigung in $[\text{mm}/\text{s}^2]$

$$K13 = \frac{Z_{\text{APA/API}} \cdot i}{VK} = \frac{Z_{\text{APA/API}}}{VK \cdot 131 \text{s}^{-2}}$$

Hinweis

Es können keine Werte < 1 eingegeben werden. Ergibt sich bei der Berechnung ein Wert < 1 , so ist auf eine andere Einheit (z. B. $[\text{m}/\text{s}^2]$) auszuweichen.

Wurde der Parameter K13 für eine bestimmte Einheit definiert, so sind alle die Beschleunigung betreffenden Parameter in der gewählten Einheit anzugeben.

Beispiele für die Berechnung der Skalierungsparameter K10 ... K13

Voraussetzung: Antriebsaufbau wie in Abbildung auf Seite 36 mit

$$\begin{aligned} Z &= 1024 \text{ Inkr.} & d &= 0,1 \text{ m} & i &= 5 \\ Z_{\text{APA/API}} &= Z \cdot 4 = 4096 & VK &= d \cdot \pi \end{aligned}$$

Berechnung der Weg-Einheiten

Einheit	Formel	Wert (bei obigen Annahmen)
Inkmente	$K10 = 1$ $K11 = 1$	$K10 = 1$ $K11 = 1$
Abtrieb in [mm]	$K10 = Z \cdot 4 \cdot i$ $K11 = d \cdot \pi \cdot 1000$	$K10 = 20480$ $K11 = 314$
Abtrieb in [Umdr.] (bezogen auf Motor)	$K10 = Z \cdot 4$ $K11 = 1$	$K10 = 4096$ $K11 = 1$
Abtrieb in [Umdr.] (bezogen auf Getriebe)	$K10 = Z \cdot 4 \cdot i$ $K11 = 1$	$K10 = 20480$ $K11 = 1$
Abtrieb in [Grad] (bezogen auf Motor)	$K10 = Z \cdot 4$ $K11 = 360$	$K10 = 4096$ $K11 = 360$

Berechnung der Geschwindigkeits-Einheiten

Einheit	Formel	Wert (bei obigen Annahmen)
Abtrieb in [m/min]	$K12 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i \cdot 22,35}{d \cdot \pi \cdot 60}$	$K12 = 24281$
Abtrieb in [mm/s]	$K12 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i \cdot 22,35}{d \cdot \pi \cdot 1000}$	$K12 = 1457$
Abtrieb in [1/min] (bezogen auf Motor)	$K12 = \frac{Z \cdot 4 \cdot 22,35}{60}$	$K12 = 1526$
Abtrieb in [1/s] (bezogen auf Getriebe)	$K12 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i \cdot 22,35}{1}$	$K12 = 457682$

Berechnung der Beschleunigungs-Einheiten

Einheit	Formel	Wert (bei obigen Annahmen)
Abtrieb in [m/s²]	$K13 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i}{d \cdot \pi \cdot 131 \text{s}^{-2}}$	$K13 = 497$
Abtrieb in [1/s²] (bezogen auf Getriebe)	$K13 = \frac{Z \cdot 4 \cdot i}{1 \cdot 131 \text{s}^{-2}}$	$K13 = 156$

3.2.3.2 Verfahrensspezifische Parameter festlegen

Maximale Geschwindigkeit (K14)

Einheit: V-Einheit wie mit K12 definiert (→ Kap. 3.2.3.1).

Mit diesem Parameter wird die maximal mögliche Geschwindigkeit einer Achse definiert.

Wird bei einem Verfahrensbefehl eine höhere Geschwindigkeit programmiert, so wird sie durch diesen Parameter ersetzt.

Beschleunigungsart (K15)

0 : linear

1 : $\sin^2$ -förmig

Dieser Parameter legt die Art der Beschleunigungsrampe fest.

Maximale Anfahrbeschleunigung (K16)

Einheit: B-Einheit wie mit K13 definiert (→ Kap. 3.2.3.1)

Mit diesem Parameter wird die maximal mögliche Anfahrbeschleunigung einer Achse definiert.

Maximale Bremsbeschleunigung (K17)

Einheit: B-Einheit wie mit K13 definiert (→ Kap. 3.2.3.1)

Mit diesem Parameter wird die maximal mögliche Bremsbeschleunigung einer Achse definiert.

Geschwindigkeit Eilgang (K18)

Einheit: V-Einheit wie mit K12 definiert (→ Kap. 3.2.3.1)

Dieser Parameter legt die im Tipfbetrieb geltende Geschwindigkeit für den Eilgang fest.

Geschwindigkeit Schleichgang (K19)

Einheit: V-Einheit wie mit K12 definiert (→ Kap. 3.2.3.1)

Dieser Parameter legt die im Tipfbetrieb geltende Geschwindigkeit für den Schleichgang fest.

Nullpunkt-Korrektur (K20)

Einheit: Wegeinheit wie mit K10 und K11 definiert (→ Kap. 3.2.3.1)

Dieser Parameter dient zur Verschiebung des Maschinennullpunkts gegenüber dem Referenzpunkt. Nach abgeschlossener Referenzpunktfahrt oder nach Ausführung des SET NP-Befehls wird die Position des Referenzpunkts oder die aktuelle Sollposition gleich dem Wert der Nullpunkt-Korrektur gesetzt.

Positiver Software-Endschalter (K21), Negativer Software-Endschalter (K22)

Einheit: Wegeinheit wie mit K10 und K11 definiert (→ Kap. 3.2.3.1).

Mit diesen beiden Parametern werden die Fahrbereichsgrenzen definiert. Sie müssen jeweils vor den zugehörigen Hardware-Endschaltern liegen. Liegt bei einem Verfahrensbefehl die resultierende Zielposition außerhalb dieser Grenzen, so wird die Positionierung nicht durchgeführt und eine Fehlermeldung generiert.

Bei Endlos-Verfahren wird die Achse bei Überschreitung einer Software-Endschalter-Position gestoppt und eine Fehlermeldung abgesetzt. Um eine Fehlermeldung bei endloser Positionierung zu

vermeiden, müssen die beiden Parameter K21 und K22 auf "0" gesetzt werden. Es erfolgt dann keine Überwachung der Software-Endschalter und keine Fehlermeldung.

Schleppfehlertoleranz (K23)

Einheit: Inkremente

Die Schleppfehlertoleranz ist die maximal zulässige Differenz zwischen Ist- und Sollposition. Wird diese überschritten, so wird die Lageregelung des Positioniermoduls abgeschaltet, an den Drehzahlgeber der Sollwert 0 ausgegeben und eine Fehlermeldung generiert.

Positionsfenster (K24)

Einheit: Inkremente

Dieser Parameter dient zur Feststellung, wann ein Verfahrbefehl ohne Programmfortsetzung (GOW ...) abgeschlossen ist. Dabei wird die Istposition ständig mit der Zielposition unter Berücksichtigung des Positionsfensters verglichen (→ Kap. 3.2.2, "Ausgangsklemme X11/23: Achse in Position").



Hinweis

Bei sehr kleinen Positionsfenstern und zu weichem Drehzahl- oder Lageregler kann es zu Überschwingen beim Erreichen der Position kommen. Wird in diesen Fällen das Positionsfenster verlassen, so wird die Meldung "Achse in Position" solange zurückgesetzt, wie die Istposition außerhalb des Positionsfensters bleibt. Ebenso verschwindet diese Meldung, wenn die Achse während des Zustandes "Reglersperre" aus der Position bewegt wird.

Polarität Drehgeber (K25)

0 : positiv

1 : negativ

Mit diesem Parameter ist es möglich, einen Inkrementalgeber zu bedienen, dessen Spurfolge A, $\bar{A}$ und B, $\bar{B}$ vertauscht ist, ohne daß der Anschluß geändert werden muß.



Achtung:

Ist der Parameter K25 falsch eingestellt, wird die Achse in die falsche Richtung beschleunigt. Nach Überschreiten des max. Schleppfehlers wird die Fehlermeldung F42 (Schleppfehler) generiert und der Antrieb abgeschaltet.

Bei der Inbetriebnahme sollte der Schleppfehler daher auf max. 1/2 Motorumdrehung (2048 Inkremente bei Gebern mit Auflösung 4096 Ink./Umd.) eingestellt werden.

Sollte die Achse sofort mit Fehlermeldung Schleppfehler in Störung gehen, dann wechseln Sie bitte die Polarität des Drehgebers (K25 = negativ).

Bei Benutzung der Encodersimulation des Achsmoduls und ordnungsgemäßem Anschluß an die API12 muß dieser Parameter nicht geändert werden. Die Default-Einstellung ist immer "positiv" für die Spurfolge A, $\bar{A}$ → B, $\bar{B}$

sin²-Formfaktor Anfahren (K26), sin²-Formfaktor Abbremsen (K27)

Einheit: B-Einheit wie mit K13 definiert (→ Kap. 3.2.3.1)

Bedingung: K15 = 1

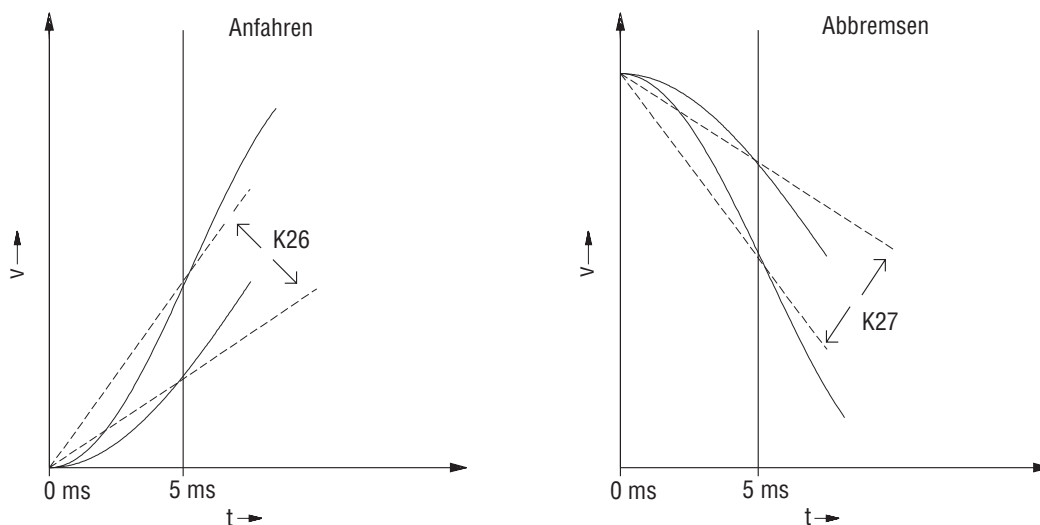
Diese Parameter legen die Krümmung (Verschleifen) des sin²-Verlaufs in der Beschleunigungsphase (K26) und in der Abbremsphase (K27) fest. Die angegebenen Werte entsprechen dem Betrag des

linearen Beschleunigungsanteils 5 ms nach Beginn der Beschleunigungs- oder Abbremsphase (siehe Bild 17).

D. h. würde der Antrieb mit der Beschleunigung der Formfaktoren K26 und K27 linear beschleunigen oder abbremsen, so ist 5 ms nach Beginn der Beschleunigung der Beschleunigungswert aus K26 oder K27 erreicht.

Die Phasendauer des $\sin^2$ -förmigen Verlaufs hängt von den Formfaktoren K26 und K27, den maximalen Beschleunigungen K16 und K17 und dem Verfahrbefehl ab. Sie beträgt maximal 500 ms. Der Übergang in die Phase konstanter Beschleunigung erfolgt

- entweder nach Erreichen der maximalen Beschleunigung K16 oder K17
- oder nach der maximalen Phasendauer von 500 ms. Die maximalen Beschleunigungen werden dann nicht erreicht.



00022ADE

Bild 17: Wirkung der $\sin^2$ -Formfaktoren K26 und K27 auf die Anfahr- und Abbremsphase

Hinweis

Da die Wirkung der Formfaktoren K26 und K27 im Verhältnis zu K16 und K17 stehen, ist es sinnvoll die Werte für K16 und K17 möglichst groß zu wählen.



Hinweise zur $\sin^2$ -Beschleunigung:

Hinweis

Beim Ändern der $\sin^2$ -Formfaktoren sowie des Maschinenparameters K15 durch die SET K-Befehle ist zu beachten, daß diese erst bei der ersten Positionierung nach vorangegangenem Achsstillstand wirksam werden (z. B. nach WAIT ST).

Achtung: Nach einem GOW-Befehl kann die Achse je nach Größe des gewählten Positionierfensters noch immer verfahren.

- Die Werte der Maschinenparameter K26 und K27 können die in K16 und K17 angegebenen Werte nicht überschreiten. Wenn dies dennoch der Fall ist, werden sie von Seiten des Positioniermoduls mit den Werten K16 und K17 gleichgesetzt.

- Die in den Maschinenparametern programmierten Werte K16, K17, K26 und K27 sind Maximalwerte (100%-Werte). Sie können jeweils durch Setzen von Faktoren (1 ... 100%) über SET-Befehle verändert werden.

Der in den Maschinenparametern programmierte Maximalwert bleibt dabei erhalten.

z. B.: **SET K16 = 50** bedeutet:

Setze die lineare Anfahrbeschleunigung auf 50% des im Maschinenparameter K16 angegebenen Maximalwertes.

Nach dem Einschalten des Positioniermoduls sowie nach der Übertragung von Maschinenparametern werden die Faktoren jeweils auf 100% gesetzt.

- Eine lineare Anfahrbeschleunigung und $\sin^2$ -förmige Bremsbeschleunigung oder umgekehrt ist möglich, indem man $K15 = 1$ und $K16 = K26$ und $K17 = K27$ setzt.

Bei unterschiedlichen Anfahr- und Bremsbeschleunigungen sollte man darauf achten, daß die jeweiligen Parameter für Anfahren und Abbremsen nicht zu sehr voneinander abweichen. (Extremfall: sehr hohe lineare Anfahrbeschleunigung und schwache $\sin^2$ -Bremsbeschleunigung können beim Bremsen zu nichtstetigen Geschwindigkeitsverläufen führen.)

- Die Referenzpunktfahrt wird ebenfalls bei Anwahl mit $\sin^2$ -Beschleunigungen verfahren. Dabei wird bei einem Richtungswechsel, im Gegensatz zu linearen Beschleunigungen, die Achse zuerst $\sin^2$ -förmig gestoppt und anschließend in der anderen Richtung wieder $\sin^2$ -förmig weiterverfahren.
- Die aufgrund eines SET K-Befehls (15, 16, 17, 26, 27) ausgelöste Neuberechnung der Beschleunigungsrampe(n) ist aufwendig und kann ca. 50 ... 60 ms Verzögerungen im Programmablauf hervorrufen.
- Durch Setzen der $\sin^2$ Faktoren während des Programmablaufes über Variablen ist auch eine Beeinflussung der $\sin^2$ -Rampen bei laufendem Programm über die serielle Schnittstelle möglich.
- Bei Wegnahme der Vorschubfreigabe wird aus Sicherheitsgründen grundsätzlich linear abgebremst. Nach Wiederanlegen der Vorschubfreigabe wird $\sin^2$ -förmig beschleunigt und fortgesetzt.
- Eine Änderung der Geschwindigkeit über den Override ist während des $\sin^2$ -förmigen Verfahrens nicht wirksam. Die Änderung wird erst beim nächsten Achsstillstand übernommen.

Drehgeber Typ

- inkrementell
- SSI (nur APA12)

Bei Anwahl eines SSI-Drehgebers erscheint automatisch die Drehgeber-Auswahl. Ist der gewünschte Drehgeber nicht in der Auswahlliste vorhanden, so muß er zunächst parametrieren und eingefügt werden (→ Kap. 2.4 "Drehgeber parametrieren").

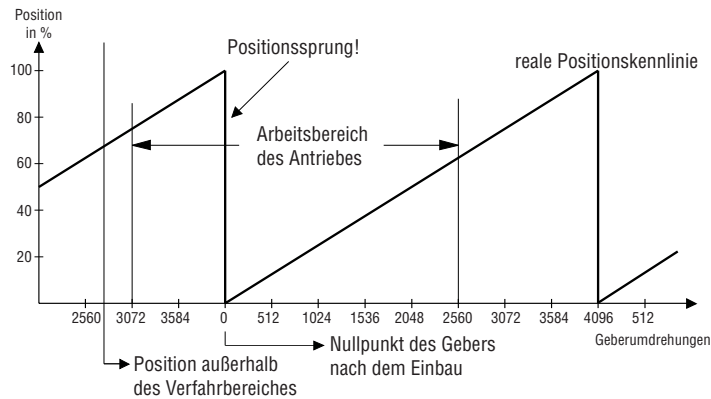
Referenzposition (K55) (nur APA12)

Die Installation eines Absolutwertgebers erfordert immer die Abstimmung des Gebernulpunktes zum Maschinennullpunkt. Üblicherweise wird dies durch mechanische Justierung oder bei neueren Gebertypen über Initialisierungseingänge am Geber durchgeführt. Mit Parameter K55 in Verbindung mit K20 (Nullpunktverschiebung) kann dies sehr einfach durch die Parametrierung der APA12

erfolgen. Die Referenzposition ermöglicht der Positioniersteuerung den Abstand zum mechanischen Gebernullpunkt (Geberpositionswert = 0) selbst zu errechnen und somit eine neue Geberkennlinie zu definieren. Anschaulich wird dies in den nachfolgenden Bildern.

Anwendung der Parameter K55 (Referenzposition) und K20 (Nullpunktkorrektur)

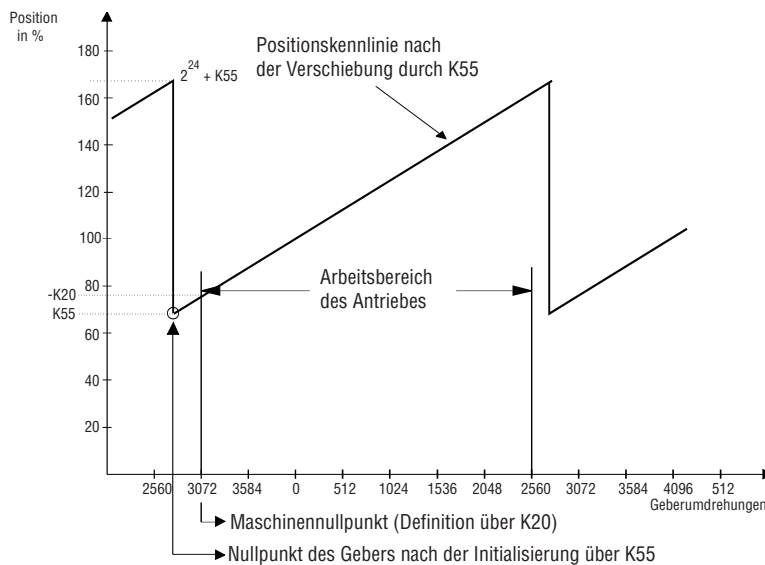
Beispiel: Geber AGY100 (4096 · 4096, max. Position 16777216)



MD0010AD

Bild 18

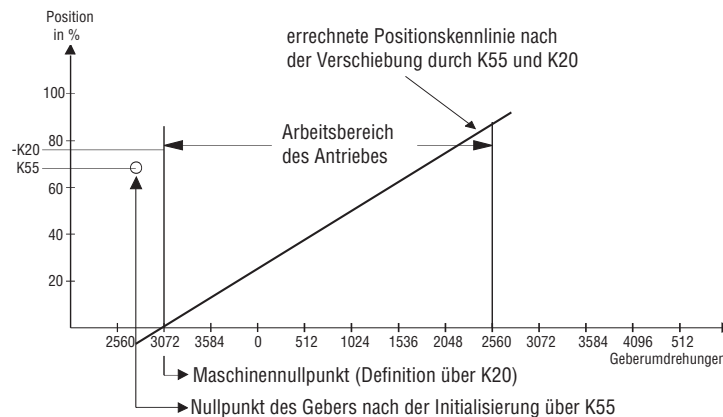
Durch die Verwendung des Parameters K55 wird der "Nullpunkt" des Gebers aber auch gleichzeitig sein Positionsoffset verschoben.



MD0011AD

Bild 19

Mit Parameter K20 (Nullpunktkorrektur) kann dieser Positionsoffset nun ausgeglichen und der Maschinennullpunkt definiert werden.

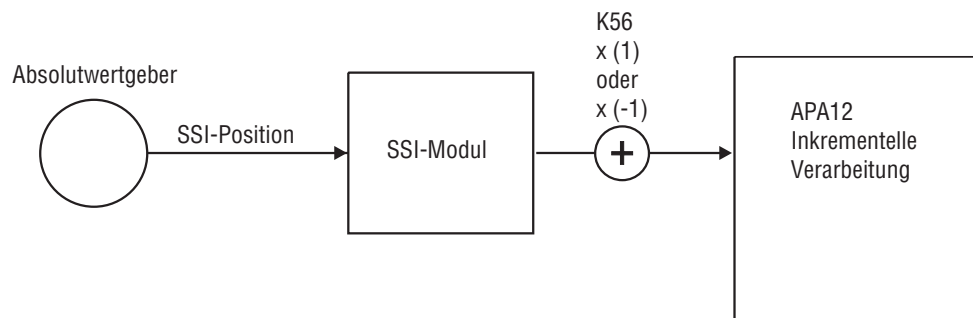


MD0012AD

Bild 20

Vorzeichen SSI-Position (K56) (nur APA12)

Die Einstellung des Vorzeichens ist zur Positionsberechnung nach dem SSI-Modul notwendig.



MD0013AD

Bild 21

Beim 1. Einschalten wird die Position des Gebers direkt übernommen. Eine weitere Bewegung des Gebers wird danach nur noch vorzeichenbehaftet und inkrementell an die APA12 weitergegeben. Wenn ein Geber an der Strecke angebaut ist, kann es daher vorkommen, daß der Geber seine Position hochzählt, die APA12 aufgrund der vorzeichenbehafteten inkrementellen Weiterverarbeitung intern die Position abwärts zählt.

Da die Drehrichtung des Gebers in Abhängigkeit zur Einbaulage steht, muß diese nach dem Einbau definiert werden. Das SSI-Modul liest beim Einschalten die absolute Position des Gebers und übergibt danach nur noch die Differenz der Positionen als Impulse an die Steuerung. Die Bewertung des Vorzeichens bestimmt der Parameter K56. Die richtige Einstellung ist folgendermaßen definiert:

Bei "aufsteigenden" Umdrehungen des Gebers und steigender Position muß das Vorzeichen positiv sein (es gibt Gebertypen, welche eine andere Definition besitzen oder einstellbar sind).

Hinweis

Aufgrund einer direkten Zuordnung zwischen K25 (Polarität Drehgeber) und K56 (Vorzeichen SSI-Position) müssen beide Parameter immer gleich eingestellt sein.

aufsteigende Umdrehungen – steigende Position
aufsteigende Umdrehungen – fallende Position

K25 = K 56 = positiv
K25 = K56 = negativ

3.2.4 Parameter für die Referenzpunktfahrt (RPF)

Referenzfahrt-Typ (K30)

Wertebereich: 0 ... 8

Je nach Lage des Referenznockens und des auszuwertenden Nullimpulses des Drehgebers können unterschiedliche Referenzfahrt-Typen ausgewählt werden.

Funktionale Unterschiede ergeben sich für die APA12 bedingt durch den Absolutwertgeber in der Funktion **Referenzfahrt**. Die Verfahrensweise bleibt gleich, jedoch entfällt die Nullpunktfahrt. Mit Erreichen des Referenznockens wird die Achse gestoppt und die absolute Position, korrigiert um K20 (Nullpunktkorrektur), angezeigt.

Erklärung zu den Referenzfahrt-Typ-Bildern

Mögliche Ausgangspositionen:

- ① zwischen Referenznocken und positivem Endschalter
- ② auf dem Referenznocken
- ③ zwischen Referenznocken und negativem Endschalter

Erklärung der Abkürzungen in den Bildern:

End –	negativer Hardware-Endschalter	
End +	positiver Hardware-Endschalter	
RNok	Referenznocken	
NP	Nullimpuls	
VRef 1	erste Referenzfahrt-Geschwindigkeit	(siehe K32)
VRef 2	zweite Referenzfahrt-Geschwindigkeit	(siehe K33)
VRef 3	dritte Referenzfahrt-Geschwindigkeit	(siehe K34)

Typ 0

Hierbei wird keine Referenzfahrt ausgeführt.

Stattdessen wird die augenblickliche Position gleich dem Wert der Nullpunktkorrektur gesetzt (siehe auch Befehl SET 0: → Kap. 7.3.2.2).

Beim Einsatz einer APA12 wird die augenblickliche Position beibehalten und die Nullpunktkorrektur nicht angewendet

Typ 1

Der Referenznocken befindet sich zwischen den beiden Hardware-Endschaltern; der auszuwertende Nullimpuls soll der erste nach Verlassen des Nockens in negativer Fahrtrichtung sein.

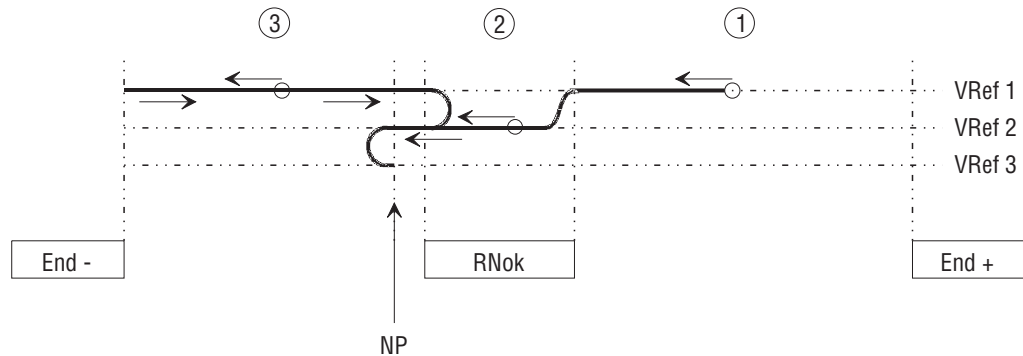


Bild 22

00023ADE

Typ 2

Der Referenznocken befindet sich zwischen den beiden Hardware-Endschaltern; der auszuwertende Nullimpuls soll der erste nach Verlassen des Nockens in positiver Richtung sein.

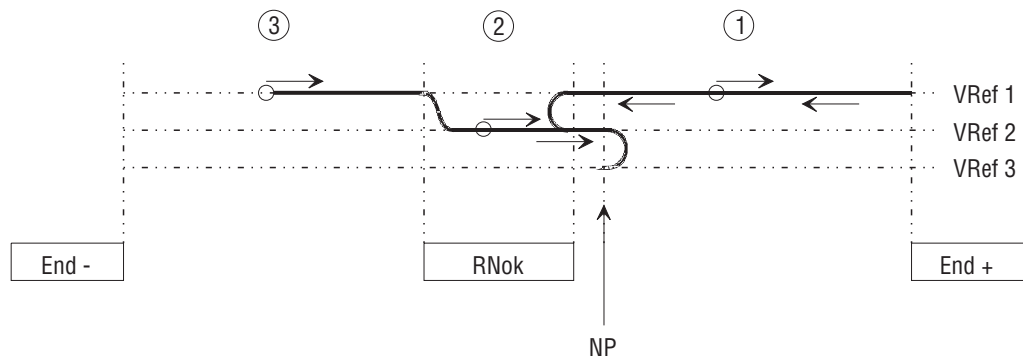


Bild 23

00024ADE

Typ 3

Der Referenznocken befindet sich zwischen den beiden Hardware-Endschaltern; der auszuwertende Nullimpuls soll der erste nach Erreichen des Nockens in positiver Richtung sein.

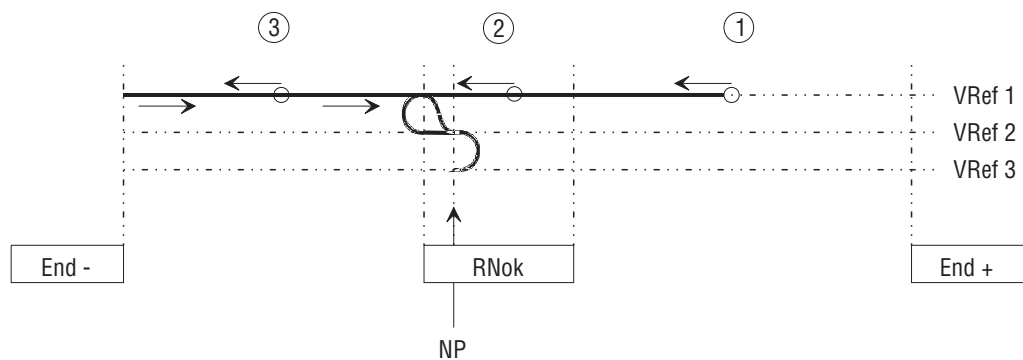
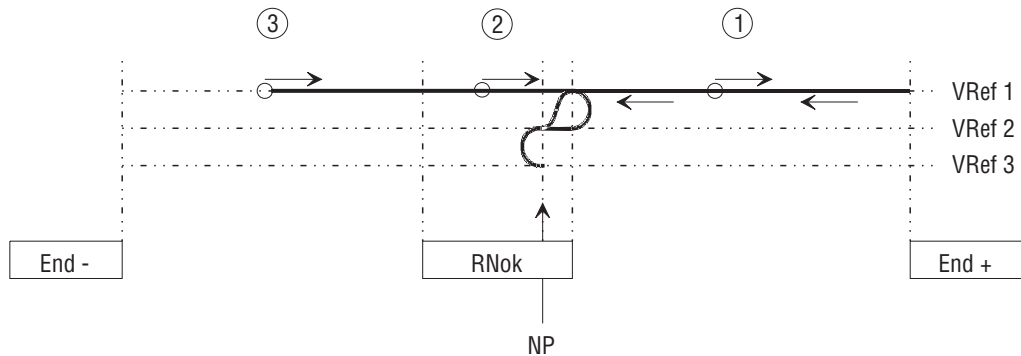


Bild 24

00025ADE

Typ 4

Der Referenznocken befindet sich zwischen den beiden Hardware-Endschaltern; der auszuwertende Nullimpuls soll der erste nach Erreichen des Nockens in negativer Richtung sein.

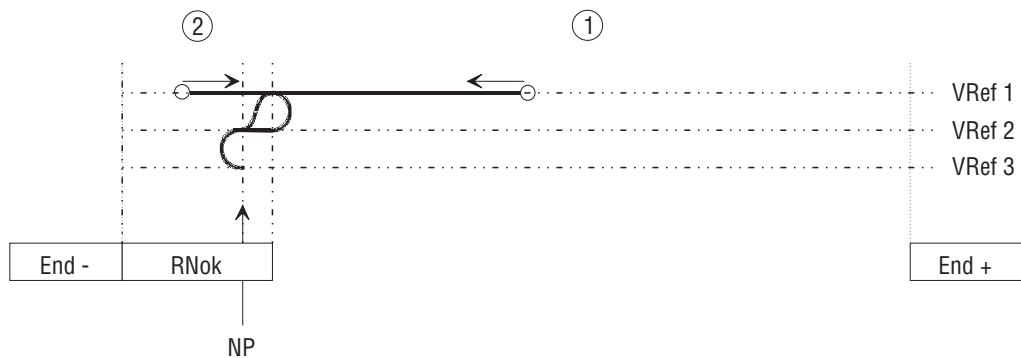


00026ADE

Bild 25

Typ 5

Der Referenznocken befindet sich bündig am negativen Hardware-Endschalter; der auszuwertende Nullimpuls soll der erste nach Erreichen des Nockens in negativer Richtung sein.

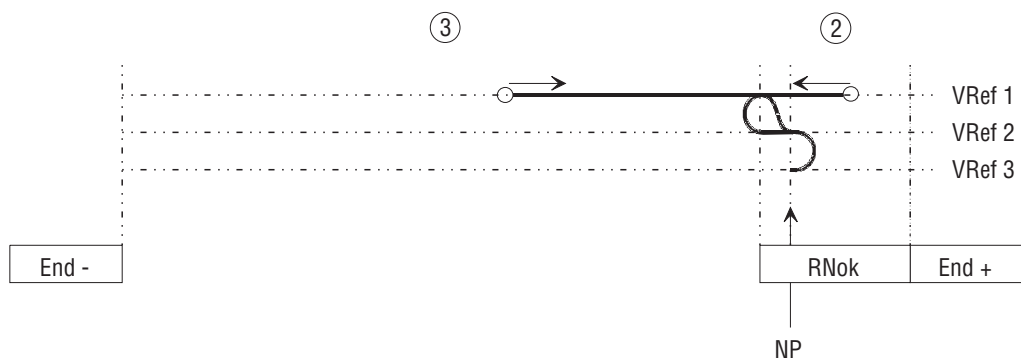


00027ADE

Bild 26

Typ 6

Der Referenznocken befindet sich bündig am positiven Hardware-Endschalter; der auszuwertende Nullimpuls soll der erste nach Erreichen des Nockens in positiver Richtung sein.



00028ADE

Bild 27

Typ 7

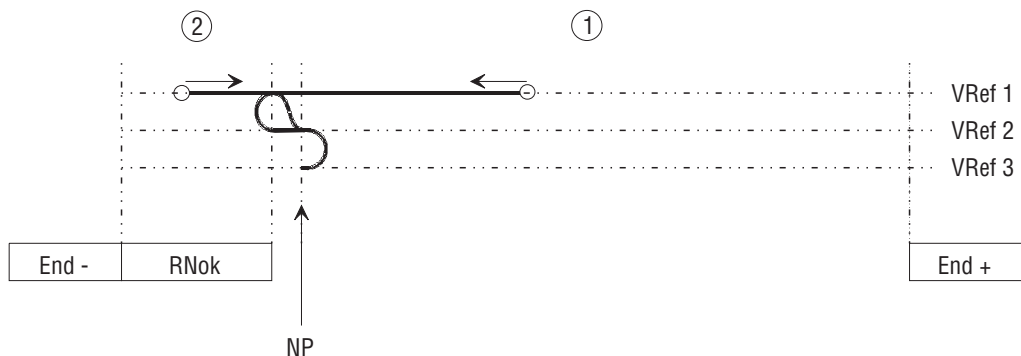
Der Referenznocken befindet sich bündig am negativen Hardware-Endschalter; der auszuwertende Nullimpuls soll der erste nach Verlassen des Nockens in positiver Richtung sein.

Ist kein Referenznocken vorhanden, kann auch durch eine Brücke vom Hardware-Endschalter auf den Referenznocken eine Referenzfahrt ausgeführt werden.

Hierbei ist folgendes zu beachten:

Da die Polarität von Hardware-Endschalter und Referenznocken unterschiedlich ist, muß die Polarität des Referenznockens (K31) auf negativ programmiert werden.

Damit die Achse nicht nach Verlassen des Endschalters wieder auf diesen zurückfährt, muß die Referenzfahrtgeschwindigkeit 3 (VRef 3, K34) zu 0 gesetzt werden. Nach Achsenstop wird die relative Position zum Nullimpuls bzw. die Nullpunktkorrektur angezeigt.



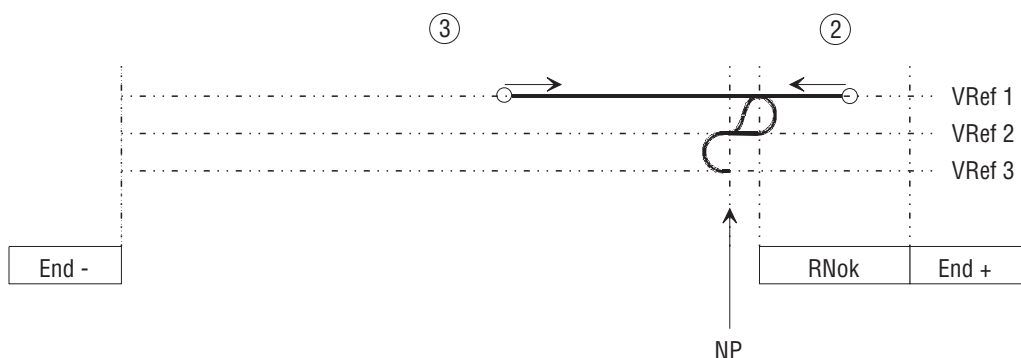
00029ADE

Bild 28

Typ 8

Der Referenznocken befindet sich bündig am positiven Hardware-Endschalter; der auszuwertende Nullimpuls soll der erste nach Verlassen des Nockens in negativer Richtung sein.

Ist kein Referenznocken vorhanden, kann auch durch eine Brücke vom Hardware-Endschalter auf den Referenznocken eine Referenzfahrt ausgeführt werden.



00030ADE

Bild 29

Hierbei ist folgendes zu beachten:

Da die Polarität von Hardware-Endschalter und Referenznocken unterschiedlich ist, muß die Polarität des Referenznockens (K31) auf negativ programmiert werden.

Damit die Achse nicht nach Verlassen des Endschalters wieder auf diesen zurückfährt, muß die Referenzfahrtgeschwindigkeit 3 (VRef 3, K34) zu 0 gesetzt werden. Nach Achsenstop wird die relative Position zum Nullimpuls bzw. die Nullpunktkorrektur angezeigt.

Referenznocken-Polarität (K31)

0 : low-aktiv

1 : high-aktiv

VRef 1 erste RPF-Geschwindigkeit (K32)

Einheit: V-Einheit wie mit K12 definiert (→ Kap. 3.2.3.1)

VRef 2 zweite RPF-Geschwindigkeit (K33)

Einheit: V-Einheit wie mit K12 definiert (→ Kap. 3.2.3.1)

VRef 3 dritte RPF-Geschwindigkeit (K34)

Einheit: V-Einheit wie mit K12 definiert (→ Kap. 3.2.3.1)

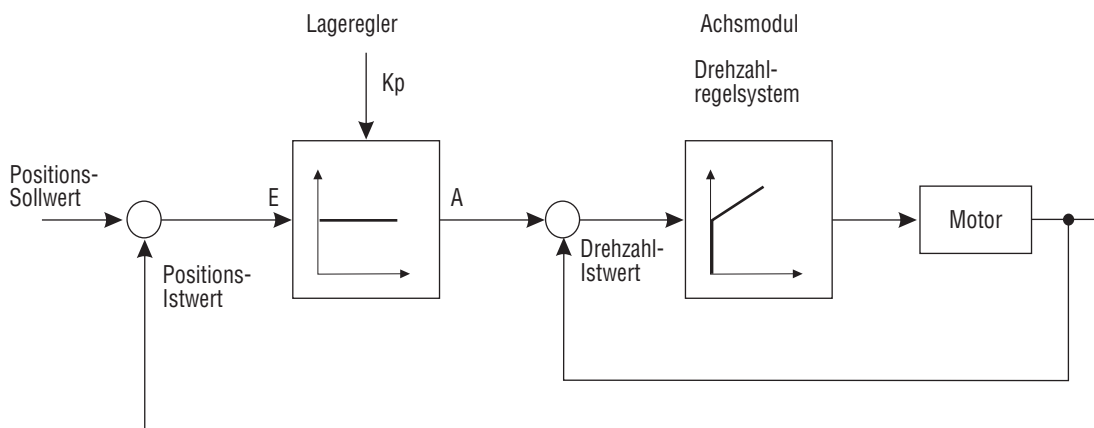
3.2.5 Regelungsspezifische Parameter des Lagereglers**P-Anteil (K40)**

Mit diesem Parameter definieren Sie den Proportional-Anteil des Lagereglers.

umschaltbarer Wertebereich: 0 ... 32767

Empfohlener Wertebereich: 2 ... 8

Der Lageregler ist ein Proportionalregler, der dem Drehzahlregelkreis überlagert ist. Die bei einer Differenz von Positions-Ist- und -Sollwert vom Lageregler gebildete Stellgröße A dient als Drehzahl-Sollwert für den Motor. Sehen Sie dazu untenstehendes Blockschaltbild. Der Lage- und der Drehzahlregler beeinflussen sich gegenseitig. Das Einstellen des P-Anteils des Lagereglers setzt eine vorher durchgeführte Optimierung des Drehzahlregelkreises voraus (→ Kap. 2.4). Der P-Anteil des Lagereglers darf nur so weit erhöht werden, daß der Antrieb nicht schwingt. Es wird deshalb empfohlen, bei einem Wert von 2 anzufangen und im Probetrieb den Wert in mehreren Schritten zu erhöhen um so den Wert zu ermitteln, bei dem der Antrieb zu schwingen anfängt. Der als Maschinenparameter eingetragene P-Anteil (K40) muß kleiner als der so ermittelte Wert sein.



00031ADE

Bild 30: Blockschaltbild

Ausführliches Blockschaltbild → Montage- und Inbetriebnahmeanleitung Servomrichter MOVIDYN®.

4 Arbeiten mit APA12 / API12

4.1 Positioniersteuerung APA12 / API12 einschalten

Es wird davon ausgegangen, daß die Option Einachs-Positioniersteuerung APA12 / API12 ordnungsgemäß in Betrieb genommen und die Maschinenparameter definiert wurden (→ Kap. 2).

- Schalten Sie den MOVIDYN[®] Servoumrichter ein.
- Schließen Sie – sofern noch nicht geschehen – einen PC an der seriellen Schnittstelle des Netzmoduls an (detailliertere Informationen: → Kap. 2).
- Rufen Sie das Programm MD_POS auf (detailliertere Informationen: → Kap. 2).
- Führen Sie die gewünschten Arbeiten gemäß den nachfolgenden Anleitungen durch.

4.2 Betriebsarten der Positioniersteuerung APA12 / API12

4.2.1 Übersicht Betriebsarten

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der Betriebsarten mit den Zuständen und Funktionen der Eingangsklemmen.

Betriebsart	Eingangsklemmen X11/...							
	4 Auto- matik	5 Start	6 Vor- schub- freigabe	7 Einlese- freigabe	8 Refe- renz- nocken	9 Tipp +	10 Tipp –	11 Touch Probe
Referenzpunktfahren	L	•	•	–	•	–	–	–
Tippbetrieb	L	L	•	–	–	•	•	–
Einricht-/Remotebetrieb (Handbetrieb)	L	L	•	–	↔	–	–	↔
Automatikbetrieb	H	•	•	•	↔	–	–	↔

Tabelle: Betriebsarten

Bedeutung der Symbole:

L Low-Pegel

H High-Pegel

• wirksam

– unwirksam

↔ Die Wirksamkeit der Funktion dieser Eingangsklemme ist von der Aktion abhängig, die der Anwender bestimmt.

4.2.2 Referenzpunktfahrt durchführen

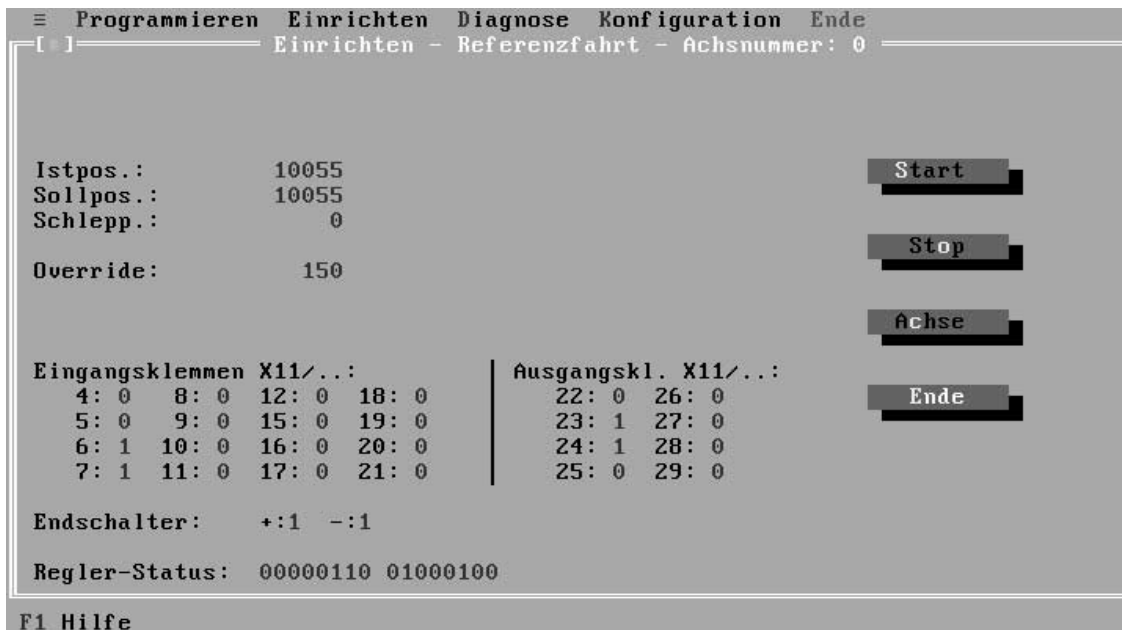
Das Referenzpunktfahren dient zur Erfassung eines Positionierbezugs bei Meßsystemen und muß einmal nach Einschalten des Systems durchgeführt werden.

Hierzu stehen aufgrund mehrerer möglicher Anordnungen und Auswertungen des Referenznockens und des Nullimpulses unterschiedliche Referenzfahrt-Typen zur Auswahl (Maschinenparameter K30, → Kap. 3.2.4).

Der gewünschte Typ sowie die Polarität des Referenznockens und die Referenzfahrt-Geschwindigkeiten werden in den Maschinenparametern K30 bis K34 angegeben (→ Kap. 3.2.4).

Das Referenzpunktfahren kann auf mehrere Arten gestartet werden:

- Über die Eingangsklemme X11/5 (Start):
Setzen Sie den Eingang X11/5 auf H-Pegel.
Bedingungen:
 - Eingangsklemme X11/4 (Automatik/Hand) = L
 - Achse darf sich nicht im Tippbetrieb bewegen,
d. h. Eingangsklemme X11/9 (Tippbetrieb +) = L
und Eingangsklemme X11/10 (Tippbetrieb –) = L
- Durch die Bedienersoftware MD_POS im Menü [Referenzfahrt]:
 - Wählen Sie das Menü [Einrichten] an.
 - Wählen Sie den Menüpunkt [Referenzfahrt] aus.



00032ADE

Bild 31: Maske Referenzfahrt

- Wählen Sie die [Achse] aus, für die Sie die Referenzpunktfahrt durchführen wollen.
- Wählen Sie [Start] an.

Die Referenzpunktfahrt wird durchgeführt.

- Durch den Befehl GO 0 in einem Programm (→ Kap. 7.3.2.3), oder durch Eingabe des Befehls in der [Kommandozeile] des Menüs [Handbetrieb].

Das Ende der Referenzpunktfahrt wird – falls in den Maschinenparametern konfiguriert – durch Setzen der Ausgangsklemme X11/24 (Referenzpunkt definiert) = H angezeigt.

Während der Referenzfahrt ist die Funktion der Eingangsklemme X11/6 (Vorschubfreigabe) wirksam.

Die Funktionen der Hardware-Endschalter haben je nach gewähltem Referenzfahrt-Typ unterschiedliche Bedeutung (Maschinenparameter K30, → Kap. 3.2.4). Bei der Referenzpunktfahrt wird ein betätigter Endschalter je nach Referenzfahrttyp als Umkehrpunkt für die Suche nach dem Referenznocken benutzt.

4.2.3 Im Tipbetrieb verfahren

Im Tipbetrieb kann eine Achse über die beiden Eingangsklemmen X11/9 (Tipbetrieb +) und X11/10 (Tipbetrieb –) in beiden Richtungen mit den in den Maschinenparametern definierten Geschwindigkeiten für Eilgang (Maschinenparameter K18) und Schleichgang (Maschinenparameter K19) verfahren werden.

Die Zuordnung der Bewegungszustände zu den Signalzuständen an den Klemmen sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Eilgang negativ ¹⁾	Schleichgang negativ	Stillstand	Schleichgang positiv	Eilgang positiv ¹⁾
Tip+ (Klemme X11/9)	H	L	L	H	H
Tip– (Klemme X11/10)	H	H	L	L	H

Tabelle: Bewegungszustände

1) Im Eilgang kann erst verfahren werden, wenn zuvor ein Schleichgang in der gewünschten Richtung erfolgt ist.

Daraus ergibt sich eindeutig die Richtung (positiv oder negativ) für den Eilgang.

- Zur Anwahl der Drehrichtung wählen Sie einen der beiden Eingänge. Der Antrieb dreht sich in der gewählten Drehrichtung, mit der im Maschinenparameter K19 eingestellten Schleichganggeschwindigkeit.

Voraussetzungen:

- Eingangsklemme X11/6 (Vorschubfreigabe) auf H-Pegel
- Eingangsklemme X11/4 (Automatik/Hand) auf L-Pegel
- Antrieb muß sich vorher im Stillstand befunden haben.
- Zur Anwahl der Eilganggeschwindigkeit betätigen Sie den zweiten Eingang. Der Antrieb beschleunigt nun auf die im Maschinenparameter K18 eingestellte Eilganggeschwindigkeit.
- Zum Wechsel von der Eilgang- in die Schleichganggeschwindigkeit setzen Sie den zweiten Eingang wieder zurück.
- Beenden Sie den Verfahrenvorgang, indem Sie
 - beide Eingänge auf L-Pegel setzen
 - den zuerst betätigten Eingang zurücksetzen.

Hinweis

Wird sofort vom Stillstand (L/L) auf Eingang (H/H) geschaltet, so verfährt der Antrieb nicht.

Ebenso stoppt die Achse, wenn während des Eilgangs die Aktivierungsklemme für die Anwahl des Schleichganges auf L-Pegel gesetzt wird.

Hinweis

Beim Betrieb der APA12 mit programmierbaren Absolutwertgebern wurde eine erhöhte Stromwelligkeit festgestellt.

Nähere Untersuchungen ergaben folgendes:

- Die Positionsabfrage der APA12 erfolgt im Zeitraster von 600 µs.
- Programmierbare Geber erneuern den Positionswert in einer Zeit von > 1 ms.

Da die APA12 aufgrund ihrer hohen Verarbeitungsgeschwindigkeit innerhalb 1 ms mehrmals die gleiche Position liest, können bei der Berechnung der Solldrehzahl größere Sprünge als bei kontinuierlicher Positionsänderung auftreten. Je steifer der Lage- und Drehzahlregelkreis eingestellt ist, desto größer wird die Stromwelligkeit und somit die Momentenwelligkeit. Akustisch ist dies durch ein erhöhtes Motorgeräusch während des Betriebs zu hören.

Mit dem SEW-Standardgeber AG100 (Fa. Stegmann, $t_{\text{Zyklus}} = 300 \mu\text{s}$) tritt dieses Verhalten nicht auf.

4.2.4 Einricht-/Remotebetrieb (Handbetrieb)

In dieser Betriebsart kann mit Hilfe der Bedienersoftware MD_POS über die RS-485- oder RS-232-Schnittstelle mit der Positionierbaugruppe APA12 / API12 kommuniziert werden. Dabei können einige der im Befehlssatz beschriebenen Befehle und Maschinenparameter übertragen und geändert werden (→ Kap. 7.2).

Die Kommunikation mit der APA12 / API12 erfolgt über das Menü [Handbetrieb].

- Wählen Sie [Einrichten] an.
- Wählen Sie [Handbetrieb] aus.

Einrichten - Handbetrieb - Achsnummer: 0

Geschwindigkeit: () Schleichgang (•) Eilgang () Geschwindigkeit 0

Tippen: (+) (-)

Positionieren: Mode: (•) Absolut () Relativ Position/Weg: 0

Kommando: [Ausgänge: Setzen]

Status	
Istposition:	1
Sollposition:	1
Schleppabstand:	0
Override:	150
Endschalter:	+:1 -:1
Regler-Status:	00000110 01000100

Eingangsklemmen X11/..:

4: 0	8: 0	12: 0	18: 0
5: 0	9: 0	15: 0	19: 0
6: 1	10: 0	16: 0	20: 0
7: 1	11: 0	17: 0	21: 0

Ausgangskl. X11/..:

22: 0	26: 0
23: 1	27: 0
24: 1	28: 0
25: 0	29: 0

F1 Hilfe

00100ADE

Bild 32: Maske Handbetrieb

Im Handbetrieb verfahren

Zum Verfahren im Handbetrieb gibt es drei Möglichkeiten:

- Wählen Sie [Schleichgang] oder [Eilgang] an oder geben Sie eine [Geschwindigkeit] ein und klicken Sie mit der Maustaste das Feld [Tippen +] oder [Tippen –] an.
Die Achse verfährt in positiver oder negativer Richtung solange Sie das entsprechende Feld aktivieren.

Im Unterschied zum Tippbetrieb erfolgt der Verfahrbefehl nicht über die Eingangsklemmen X11/9 (Tipp+) und X11/10 (Tipp–), sondern über die serielle Schnittstelle.

Beachten Sie in dieser Betriebsart wegen der Reaktionszeit des Antriebs die Datenübertragungszeit der seriellen Schnittstelle.

oder

- Geben Sie in die [Kommandozeile] direkt einen Verfahrbefehl ein (→ Kap. 7.2).

oder

- Wählen Sie im Feld [Positionieren] den Modus [Absolut] oder [Relativ] aus, geben Sie in das Feld [Position/Weg] einen entsprechenden Weg ein und klicken Sie [Start] an.

Im Handbetrieb können Sie folgende Befehle eingeben (→ Kap. 7.2):

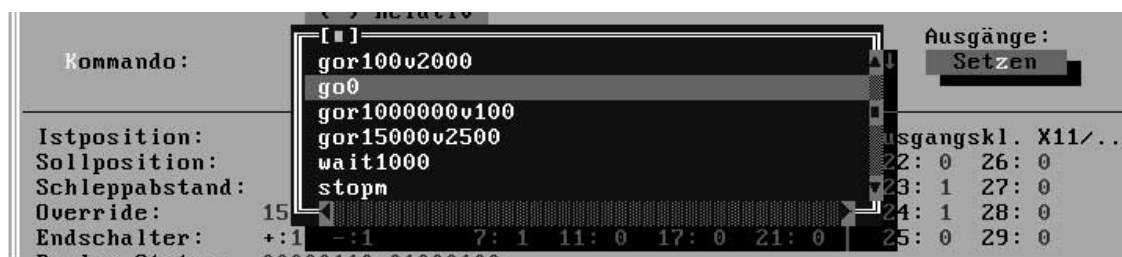
- Setzbefehle
- Positionier- und Verfahrbefehle
- Datenverwaltungsbefehle

Sprungbefehle und Befehle zum Aufrufen von Programmen sind im Programmierbetrieb nicht möglich. Diese Befehle können nur in Programmen verwendet werden.

- Wählen Sie die [Kommandozeile] im Menü [Handbetrieb] an.
- Geben Sie die gewünschten Befehle ein.
Die Kommandos werden direkt über die serielle Schnittstelle an die APA12 / API12 weitergegeben; die entsprechende Funktion wird sofort nach Drücken der Taste <Return> ausgeführt.

Hinweis

Durch Klicken in das Feld [↓] können Sie eine Wiederholfunktion aufrufen. Es erscheint folgendes Fenster:



00101ADE

Bild 33: Wiederholfunktion für Kommandos im Handbetrieb

Wählen Sie den gewünschten Befehl aus. Durch Doppelklick wird der Befehl in die [Kommandozeile] übernommen und kann erneut ausgeführt werden.

Beispiele:

Sie wollen einen Verfahrbefehl eingeben:

GO A250 V100 (250 = Verfahrweg absolut in Weeinheit, 100 = Geschwindigkeit in V-Einheit)

Sie wollen eine Tabellenposition ansehen:

%RD Txx (xx = Index für Tabellenposition)

Meldung (Quittung):

Txx:a (a = eingetragener Positionswert)

Sie wollen z. B. die max. Geschwindigkeit ändern (Parameter K14):

%K14:x (x = neuer Geschwindigkeitswert)

Ausführliche Erläuterungen zu den Beispielen und den Eingabemöglichkeiten finden Sie in:

→ Kap. , „Befehlssätze für Handbetrieb“

→ Kap. , „Maschinenparameter“

Ausgänge setzen

Für Testfälle können Ausgänge gesetzt werden (z. B. um Funktionen der SPS-Steuerung zu prüfen).

- Klicken Sie [Ausgänge setzen] an.

Es erscheint folgendes Fenster:



00102ADE

Bild 34: Ausgänge setzen im Handbetrieb

- Setzen Sie gewünschte Eingänge durch [X] auf H-Pegel und wählen Sie [OK] an.

Hinweis

Ausgänge, die in den Maschinenparametern fest mit einer Funktion belegt wurden, können über das Fenster nicht verändert werden. Die Eingaben werden ignoriert. Die Übernahme von Änderungen erfolgt nach Betätigung von [OK].

4.2.5 Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb wird ein im Positioniermodul abgelegtes Programm über die Eingangsklemme X11/5 (Start Programm) gestartet. Die programmierten Sätze werden dabei bis zum Erreichen des Programmendes nacheinander abgearbeitet.

Die Nummer des zu startenden Programms kann entweder an den gewünschten digitalen Eingängen angewählt oder in den Maschinenparametern vordefiniert werden (→ Kap. 3).

- Schalten Sie den Automatikbetrieb ein, setzen Sie dazu den Eingang an Klemme X11/4 (Automatik/Hand) auf H-Pegel.
- Starten Sie das Programm, setzen Sie dazu den Eingang an Klemme X11/5 (Start Programm) auf H-Pegel.

Während des Automatikbetriebs sind die Funktionen der Eingangsklemme X11/6 (Vorschubfreigabe) und X11/7 (Einlesefreigabe) sowie die Überwachung der Hard- und Software-Endschalter wirksam.

Hinweise:

Wird während einer Positionierung von Automatik auf Handbetrieb umgeschaltet, bremst die Achse mit dem maximalen Strom; vor dem Umschalten die Vorschubfreigabe zurücknehmen und warten bis der Antrieb steht.

Durch Abwahl des Automatikbetriebs werden alle frei programmierbaren Ausgänge zurückgesetzt.

4.3 Maschinenparameter ändern

Wenn Sie die Maschinenparameter ändern wollen, haben Sie dazu zwei Möglichkeiten:

- Ändern über das Menü [Maschinenparameter]

oder

- Ändern über das Menü [Handbetrieb]

Ändern im Menü Maschinenparameter



Achtung!

Führen Sie Änderungen im Menü Maschinenparameter nur dann durch, wenn die Achse dabei nicht verfährt.

- Wählen Sie im Hauptmenü [Programmieren] an.
- Wählen Sie [Maschinenpar.] an.
- Geben Sie an, von wo die Daten geladen werden sollen:
 - Wählen Sie [Disk] aus, wenn die zu ändernden Maschinenparameter auf der Festplatte des PCs gespeichert sind
- oder
 - Wählen Sie [Achse] aus, wenn Sie die Maschinenparameter einer Positionierbaugruppe (APA12 / API12) ändern wollen.

- Rufen Sie die Seiten des Menüs auf, auf der die zu ändernden Parameter eingetragen sind (die Maschinenparameter sind auf vier Maskenseiten angeordnet, → Kap. 2.3).
- Ändern Sie den Maschinenparameter (→ Kap. 3).
- Sichern Sie die neuen Parameter auf der Achse.
Beachten Sie auch die Hinweise zur Datensicherung (→ Kap. 4.5).

Ändern im Menü Handbetrieb (Programmierbetrieb)

- Wählen Sie im Hauptmenü [Einrichten] an.
- Wählen Sie [Handbetrieb] aus.
- Geben Sie in die [Kommandozeile] die entsprechenden Befehle ein (→ Kap. 4.2.4).
- Das Sichern der neuen Parameter auf der Achse muß über den Menüpunkt "Daten sichern" oder über den Befehl "Save" erfolgen.
Beachten Sie auch die Hinweise zur Datensicherung (→ Kap. 4.5).

4.4 Programme eingeben

Wenn Sie für die Positioniersteuerung neue Programme eingeben wollen oder vorhandene Programme an einen Anwendungsfall anpassen wollen, können Sie dies im Menü [Programm] durchführen.

- Wählen Sie im Hauptmenü [Programmieren] an.
- Wählen Sie [Programm] an.
Es erscheint die Abfrage, von wo die Daten geladen werden sollen. Das Programm bietet Ihnen drei Möglichkeiten an:
 - Wählen Sie [neu] aus, wenn Sie ein komplett neues Programm eingeben wollen.
 - Wählen Sie [Achse] aus, wenn Sie das auf der API 11 geladene Programm ändern wollen.
 - Wählen Sie [Disk] aus, wenn Sie ein Programm ändern wollen, das auf der Festplatte des PCs gespeichert ist.
- Geben Sie neue Programme ein oder ändern Sie bestehende Programme ab (→ Kap. 7.1).
- Sichern Sie das neue oder geänderte Programm auf [Achse] und/oder [Disk].
Beachten Sie auch die Hinweise zur Datensicherung (→ Kap. 4.5).

Hinweis

Der Versuch, ein Programm während des Automatikbetriebes auf die Achse zu übertragen, führt zu einer Fehlermeldung.



4.5 Daten sichern

Das Programm MD_POS besitzt mehrere Stufen und Möglichkeiten zur Datensicherung. Diese sind:

- Sichern der Daten einer Achse im nichtflüchtigen Speicher (Flash-EPROM) der APA12 / API12

Mit [Daten sichern] im Menü [Programmieren] können Sie alle Daten einer Achse (Maschinenparameter, Verfahrenprogramme, Variablen und Tabellenpositionen) im nichtflüchtigen Speicher (Flash-EPROM) der APA12 / API12 sichern. Diese Daten bleiben beim Ausschalten des Gerätes erhalten und stehen somit nach dem Wiedereinschalten des MOVIDYN® Servoumrichters wieder zur Verfügung. Diese Achsdaten werden beim Einschalten automatisch aus dem Flash-EPROM in den Arbeitsspeicher der APA12 / API12 geladen.

Diese Datensicherung sollte nach jedem Ändern oder Neuanlegen von Datensätzen durchgeführt werden, auf jeden Fall jedoch vor dem Ausschalten des Gerätes. Zur Sicherheit ist bei Verlassen des Programms MD_POS eine Abfrage eingebaut, die darauf hinweist, daß Daten geändert wurden, aber noch keine Datensicherung durchgeführt wurde.

- Sichern von Programmen auf der Festplatte des PCs

Im Menü [Programm] haben Sie die Möglichkeit, Programme auf die Festplatte des PCs zu speichern. Bei neu eingegebenem Programm wählen Sie dazu den Menüpunkt [Speichern unter ...], bei bereits existierenden Dateien den Menüpunkt [Speichern] an. Die Funktion *Speichern* ist auch auf die Funktionstaste F2 gelegt, so daß während des Programmierens per Tastendruck eine Zwischensicherung durchgeführt werden kann. Das bestehende Programm wird dabei mit der gerade editierten Version überschrieben.

- Sichern der Daten einer Achse auf der Festplatte des PCs

Der Speichervorgang wird durch Anwählen des Feldes [Disk] im Abfragefenster des Menüs ausgelöst, das gerade verlassen wird. Dabei werden nur diejenigen Daten gesichert, die Sie im entsprechenden Menüpunkt bearbeitet haben. Die so gesicherten Daten stehen der Positioniersteuerung nicht zur Verfügung. Sollen diese Daten auch der Positioniersteuerung zur Verfügung stehen, müssen Sie zusätzlich noch auf die [Achse] sichern (siehe oben).

- Sichern der Daten auf Diskette

Wenn Sie Datensätze (Programme, Maschinenparameter, etc.) zusätzlich zu den oben angeführten Sicherungsmöglichkeiten auch auf Diskette sichern wollen, können Sie dies mit den MS-DOS-Befehlen auf der Betriebssystemebene des PCs durchführen.

Hinweis

Das Speichern der Daten einer Achse im Arbeitsspeicher (RAM) der APA12 / API12 ist noch keine Datensicherung. Der Speichervorgang wird durch Anwählen des Feldes [Achse] in den Abfragefenstern ausgelöst, das gerade verlassen wird. Dabei werden nur diejenigen Daten gespeichert, die Sie im entsprechenden Menüpunkt bearbeitet haben. Diese Daten stehen der Positioniersteuerung sofort zur Verfügung, gehen aber verloren, wenn das Gerät abgeschaltet wird.



4.6 MD_POS verlassen

Hinweis

Die Positionierbaugruppe APA12 / API12 wird durch Verlassen der Bedienoberfläche MD_POS nicht deaktiviert.



- Wählen Sie im Hauptmenü [Ende] an, wenn Sie die Arbeiten mit MD_POS beenden und die Anwendung schließen wollen.

Es erscheint die Abfrage:



00103ADE

Bild 35: Maske TERMINAL-Programm beenden

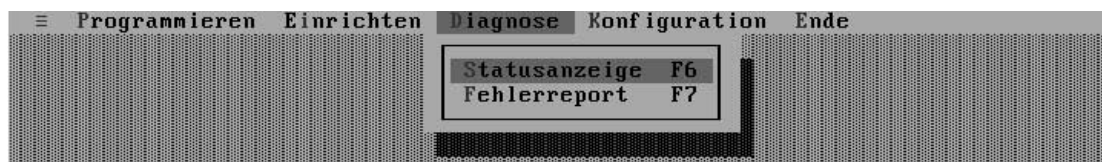
- Sichern Sie vor Verlassen des Programms die Daten (→ Kap. 4.5).
- Wählen Sie [Ja] an.
Das Programm MD_POS wird geschlossen. Sie befinden sich im MD_SHELL
Falls Sie Datensätze geändert haben ohne diese zu sichern, erscheint ein Hinweisfenster, das Sie auf diesen Umstand hinweist.
- Wenn Sie das Programm nicht beenden wollen, wählen Sie [Nein] an.
Sie bleiben weiterhin im Programm MD_POS.

5 Service-Informationen

5.1 Menü Diagnose

Das Programm MD_POS bietet im Menü Diagnose verschiedene Möglichkeiten zur Überwachung der Positioniersteuerung an (Statuskontrolle) und führt ein Logbuch über alle aufgetretenen Fehler.

- Wählen Sie [Diagnose] an.
Es erscheint das Auswahlfenster [Diagnose].



00104ADE

Bild 36: Maske Menü Diagnose

[Statusanzeige]

Das Menü [Statusanzeige] informiert Sie über den Status der elektronischen Einachs-Positioniersteuerung.

- Für Informationen über den Status der Steuerung wählen Sie [Statusanzeige] (→ Kap. 5.2).

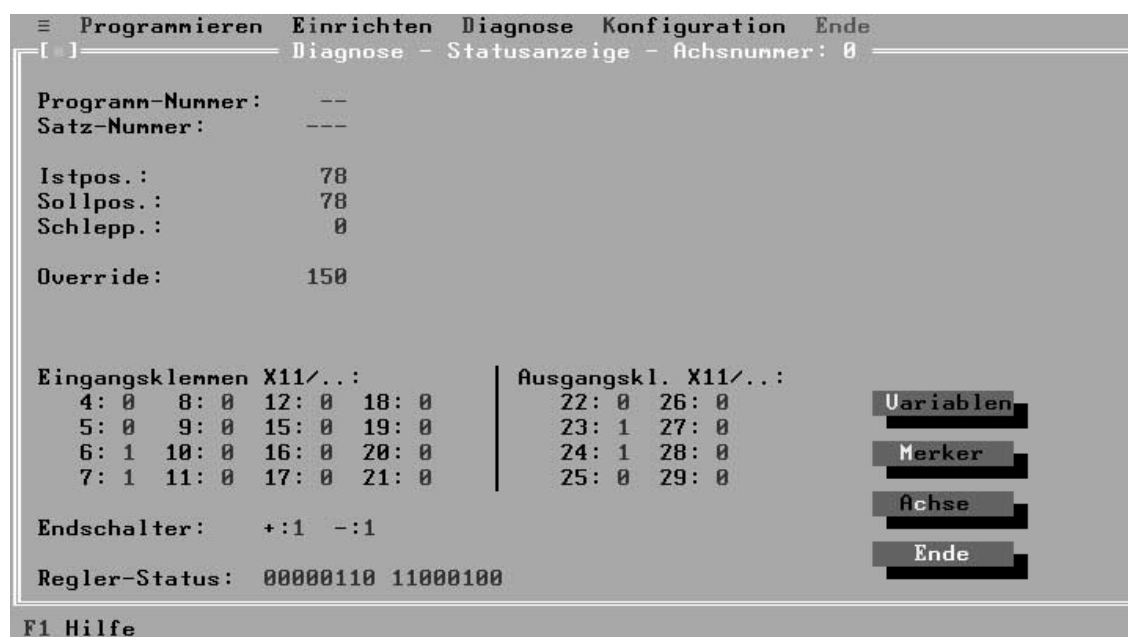
[Fehlerreport]

Das Menü [Fehlerreport] liefert Ihnen eine Liste aller aufgetretenen Fehler in chronologischer Reihenfolge ihres Auftretens.

- Für Informationen über die aufgetretenen Fehler wählen Sie [Fehlerreport] (→ Kap. 5.3).

5.2 Statusanzeige

Nach Aufrufen des Menüs [Statusanzeige] erscheint folgende Maske:



00105ADE

Bild 37: Maske Statusanzeige

- Wählen Sie die Achse aus, von der Sie sich den Status anzeigen lassen wollen.
Wählen Sie dazu [Achse] an.
Es erscheint ein Fenster mit der Abfrage der gewünschten Achsnummer.
- Geben Sie die gewünschte Achsnummer ein.
Es erscheinen die Daten der ausgewählten Achse auf dem Bildschirm.

Die Statusangaben werden laufend aktualisiert.

Die Maske enthält folgende Informationen:

Bezeichnung	Anzeige	Wert
Programmnummer	gerade ablaufendes Programm	Pxx
Satz-Nummer	gerade ablaufender Programmsatz	Nxxx
Istposition	Istposition der Achse	Wegeinheit
Sollposition	Position, in die verfahren werden soll	Wegeinheit
Schleppabstand	aktueller Schleppabstand	Inkrement
Override	aktueller Overridewert	% der Sollgeschwindigkeit
Eingangsklemmen	Status der Eingangsklemmen X11/4 bis X11/21	0 oder 1 (L- oder H- Pegel)
Ausgangsklemmen	Status der Ausgangsklemmen X11/22 bis X11/29	0 oder 1 (L- oder H- Pegel)
Endschalter	Status der Endschalter (+, -)	1 = aktiviert , 0 = nicht aktiviert
Reglerstatus	interner Reglerstatus (diese Anzeige wird für den normalen Betrieb nicht benötigt, ist nur im Servicefall von Bedeutung)	–

Merker

In den Verfahrrprogrammen können Merker verwendet werden. Merker sind Variablen, die nur zwei Werte annehmen können: 0 oder 1 (L- oder H- Pegel). Die Merker werden im Programm abgefragt und/oder durch Programme gesetzt. Es sind maximal 100 Merker möglich (→ Kap. 7.2.2.10).

Das Menü [Statusanzeige] bietet die Möglichkeit, sich den Zustand der Merker anzusehen. Sie haben die Möglichkeit, sich maximal 8 Merker online anzeigen zu lassen.

Wenn Sie den Status der Merker überprüfen wollen:

- Wählen Sie [Merker] an.
Es öffnet sich folgendes Fenster.



00106ADE

Bild 38: Maske Statusanzeige mit Fenster Status Merker

- Tragen Sie die Nummer derjenigen Merker ein, die Sie online ansehen möchten.
- Schließen Sie das Fenster mit [OK].
Die ausgewählten Merker werden nun in einem neuen Fenster laufend aktualisiert.

Alle Merker werden nach Einschalten des Netzes auf 0 gesetzt.

Variablen

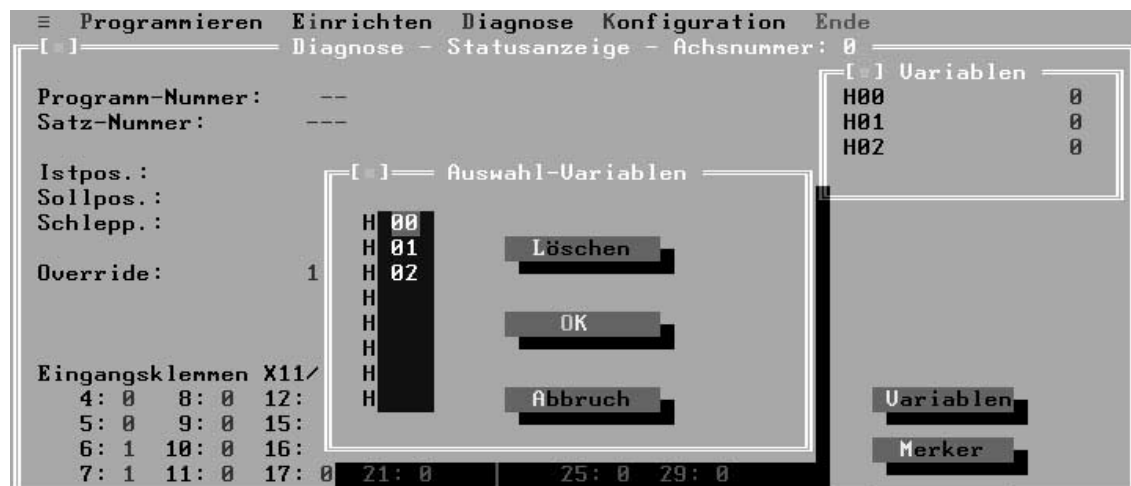
In den Verfahrprogrammen können Variablen verwendet werden.

Die Variablen werden im Programm abgefragt und/oder durch Programme gesetzt. Es sind maximal 100 Variablen möglich (→ Kap. 7.2.2.10).

Das Menü [Statusanzeige] bietet die Möglichkeit, sich den Zustand der Variablen anzusehen. Sie haben die Möglichkeit, sich maximal 8 Variablen online anzeigen zu lassen.

Wenn Sie den Status der Variablen überprüfen wollen:

- Wählen Sie [Variablen] an.
Es öffnet sich folgendes Fenster.



00107ADE

Bild 39: Maske Statusanzeige mit Fenster Status Variablen

- Tragen Sie die Nummer derjenigen Variablen ein, die Sie online ansehen möchten.
- Schließen Sie das Fenster mit [OK].
Die ausgewählten Variablen werden nun in einem neuen Fenster laufend aktualisiert.



00108ADE

Bild 40: Maske Statusanzeige mit Online Fenstern

5.3 Fehlerreport

Nach Aufrufen des Menüs [Fehlerreport] erscheint folgende Maske:



Bild 41: Maske Fehlerreport

In der Maske sind alle aufgetretenen Fehler seit dem Einschalten des Gerätes in chronologischer Reihenfolge aufgelistet. Die zuletzt aufgetretene Störung ist als oberste Zeile aufgeführt.

Die Fehlermeldungen werden nicht gespeichert, sondern werden mit dem Ausschalten des Gerätes gelöscht. Fehler des Editors (PC) werden im Fehlerreport nicht aufgelistet.

Fehlermeldungen der APA12 / API12 werden auch an den Servoumrichter MOVIDYN[®] gemeldet und in MD_SHELL angezeigt.

Fehler, die nicht direkt im Online-Betrieb an der Schnittstelle auftreten, werden nicht aufgezeichnet. Sie sind aber im Fehlerspeicher über MD_SHELL abrufbar.

Es werden alle unter Kap. 5.5.2 aufgeführten Fehlermeldungen angezeigt und in den Fehlerreport übernommen.

- Verlassen Sie die Maske mit der Taste <ESC>.

5.4 Statusmeldungen

Das Programm MD_POS gibt während des Betriebes bei bestimmten Abläufen Statusmeldungen aus. Diese Meldungen erscheinen in einem Fenster.

Statusmeldungen verschwinden wieder, wenn der angezeigte Ablauf beendet ist (z. B. Datenübertragung). Auf Statusmeldungen ist keine Reaktion des Bedieners erforderlich.

Beispiel:

Statusmeldung während der Datenübertragung



Bild 42: Maske mit Statusmeldung Datenübertragung

5.5 Fehlermeldungen / Fehlerbehebung

5.5.1 Fehlermeldungen

Das Programm MD_POS gibt bei Auftreten von Betriebsstörungen und Fehlern eine Fehlermeldung aus. Diese Meldungen erscheinen in einem Fenster.

Fehlermeldungen müssen in der Regel quittiert werden (→ Kap. 5.5.3).

Alle während des Betriebes auftretenden Fehler werden in einen Fehlerreport-Puffer geschrieben, der zur Fehlerauswertung betrachtet werden kann (→ Kap. 5.3).

Beispiel:



00111ADE

Bild 43: Maske mit Fehlermeldung

5.5.2 Liste der Fehlermeldungen

Nachfolgende Liste gibt Ihnen einen Überblick über alle Fehlermeldungen, die während des Betriebes der Option Einachs-Positioniersteuerung auftreten können. Sie gibt Ihnen neben der Erklärung der möglichen Fehlerursache auch Hinweise, wie Sie den Fehler beheben können.

Fehler des MOVIDYN[®] Servoumrichters (Netz- und Achsmodul) sind hier nicht aufgelistet (→ Montage- und Inbetriebnahmeanleitung MOVIDYN[®] Servoumrichter).

Nr.	Bedeutung	Mögliche Ursache	Behebung
27	Not-Aus wurde ausgelöst	Beide Hardware-Endschalter nicht bestromt?	Anschluß der Hardware-Endschalter prüfen.
29	Hardware-Endschalter vertauscht	Verdrahtungsfehler?	Verdrahtung überprüfen
40	Fehler bei Boot-Synchronisation	Positioniermodul fehlerhaft	Service verständigen
41	Watchdog hat ausgelöst	Funktion des Servomoduls fehlerhaft	Service verständigen
42	Schleppfehler	Polarität Drehgeber (K25) falsch eingestellt. Mechanik (Getriebe, Hydraulik, Reibung) schwergängig ? Achse gegen Hindernis gefahren? Verdrahtungsfehler bei Geber oder Servo? Beschleunigung zu hoch gewählt? P-Anteil Positionierregler zu klein gewählt? Parametrierung Drehzahlregler fehlerhaft? Wert für Schleppfehlertoleranz zu klein? Programmierte Drehzahl größer als Nenndrehzahl des Motors.	

Tabelle: Fehlermeldungen, Teil 1

Nr.	Bedeutung	Mögliche Ursache	Behebung
43	Time-Out bei Datenübertragung	Leistungsunterbrechung zum PC	Leitungen und Stecker überprüfen
50	positiver Hardware-Endschalter	falls regulär falls nicht regulär: Leistungsunterbrechung zum positiven Hardware-Endschalter	Verfahren in negativer Richtung (z. B. im Tippbetrieb) Ursache feststellen und beheben
51	negativer Hardware-Endschalter	falls regulär: falls nicht regulär: Leistungsunterbrechung zum negativen Hardware-Endschalter	Verfahren in positiver Richtung (z. B. im Tippbetrieb) Ursache feststellen
52	positiver Software-Endschalter	Endlosverfahren bei aktivierter Software-Endschalter-Überwachung – relativer Verfahrbefehl Verfahrbefehl auf eine Position außerhalb des Verfahrbereiches.	Überwachung abschalten, dazu beide Software-Endschalter-Werte auf "0" setzen
53	negativer Software-Endschalter	Endlosverfahren bei aktivierter Software-Endschalter-Überwachung – relativer Verfahrbefehl Verfahrbefehl auf eine Position außerhalb des Verfahrbereiches.	Überwachung abschalten, dazu beide Software-Endschalter-Werte auf "0" setzen
54	kein Referenzpunkt definiert (nur bei Referenzfahrt-Typen ≠ "0")	fehlende Referenzpunktfahrt (GO 0) oder Referenzfahrtübernahme (SET 0)	Referenzpunkt definieren und Referenzpunktfahrt durchführen
55	Maschinenparameter fehlerhaft	Falscher Wertebereich	Parameter prüfen (→ Kap. 3)
56	angesprochene Hardware nicht vorhanden	Programmierfehler	Programmkorrektur
57	angewähltes Programm nicht vorhanden	Programmierbefehle	Programmkorrektur
58	Sprung auf nicht vorhandene Satznummer	Programmierfehler	Programmkorrektur
59	Aufruf eines nicht vorhandenen Programms	Programmierfehler	Programmkorrektur
60	Zielposition außerhalb des Verfahrbereiches	falsche Eingabe im Verfahrtauftrag	Korrektur der Maschinenparameter (pos./neg. Software-Endschalter) oder des Programms
61	Geschwindigkeit > $v_{\max}$	falsche Eingabe im Verfahrbereich	Korrektur der Maschinenparameter (max. Geschw.) oder des Programms
62	Flash-EPROM-Fehler	Fehler beim Schreibzugriff auf das Flash-EPROM (Flash-EPROM fehlerhaft)	Positionier-Modul austauschen
63	Division durch Null	Division durch Null bei Berechnungsoperation SET Hxx/Hyy	Programmkorrektur

Tabelle: Fehlermeldungen, Teil 2

Nr.	Bedeutung	Mögliche Ursache	Behebung
64	maximale Verschachtelungstiefe UP erreicht	Fehler bei Programmierung, z. B. Aufrufe rekursiv (Programm ruft sich selbst auf)?	Programmkorrektur
65	Lageregler Kommando-Fehler	Falsches Kommando an Lageregler	
66	Programmspeicher voll		nicht mehr benötigte Programme löschen
67	Time-Out im Remote-Betrieb	Leistungsunterbrechung zum PC	Leitungen und Stecker überprüfen
68	Zielposition nicht erreicht (Zeitlimit: 5 s)	P-Anteil zu klein gewählt? Positionsfenster zu klein gewählt? Achse gegen Hindernis gefahren?	Leitungen und Stecker überprüfen
69	Vorschubfreigabe fehlt	Kein H-Pegel an der Klemme X11/6 "Vorschubfreigabe"	Prüfung des Signals an Klemme X11/6
70	codierter Fehler im Bereich SSI		
	Code 1: Fehler SSI-Interface	SSI-Modul defekt	Service verständigen
	Code 2: Kommunikationsfehler SSI-Interface	SSI-Modul defekt	Service verständigen
	Code 3: Parity- oder Powerfail-Fehler vom SSI-Geber	Geberleitung gestört, Versorgung gestört, falsche Parametrierung	Leitungen prüfen, Maschinenparameter prüfen
	Code 4: Schleppfehler SSI-Modul	gestörter Datentransfer zwischen Geber und APA12	Überprüfung der Leitungen und der Schirmung
71	codierter Fehler im Bereich CAN		
	Code 1: Time Out CAN	CAN-Verbindung unterbrochen	Verbindung prüfen
	Code 2: CAN-Empfangspuffer voll	systematischer Programmfehler (CAN Überlast) zu häufiges Beschreiben einer Achse	Programmkorrektur
	Code 3: CAN Controller Overflow	Störung CAN-Controller	Service verständigen
	Code 4: Can-Controller Error	Störung auf dem CAN-Bus, kein Teilnehmer vorhanden	Verdrahtung prüfen, Programm prüfen
72	Index Überlauf (mit indizierter Adressierung)	Programmfehler	Programmkorrektur
73	unerlaubtes Kommando bei diesem Achsstatus	Benutzung des SAVE-Befehls während der Positionierung Aktivierung eines Verfahrbefehls während die Bremse noch geschlossen ist	Überprüfung des Programms
74	Position außerhalb der Berechnungsgrenze	Berechnete Position in Inkrementen $> 2^{30}$	Überprüfung des Programms

Tabelle: Fehlermeldungen, Teil 3

Die Fehler F70 und F71 sind Summenfehler, der Fehler-Code wird über MD_POS im Statusfenster angezeigt.

5.5.3 Rücksetzen eines Fehlers

Fehlernummern 0 ... 49

Fehler mit Nummern 0 ... 49 führen zu einer sofortigen Abschaltung des MOVIDYN[®] Servoumrichters. Dabei wird die Leistungsstufe gesperrt und der Bremsenausgang aktiv.

Diese Fehler können Sie wie folgt zurücksetzen:

- Reset über die Bedienoberfläche MD_SHELL im Menü [Parameter] (→ MD_SHELL, Kap. 4.2)

oder

- Betätigen des Tasters S1 in der Frontplatte des Achsmoduls

oder

- über die Klemme "Reset", falls Sie diese konfiguriert haben

oder

- Reset über die Bedienoberfläche MD_POS im Menü [Programmieren] unter [Achsmodul] (→ Kap. 2.4).

Fehlernummern größer 50

Im allgemeinen verschwinden Fehler mit einer Fehlernummer ≥ 50 durch Quittierung des Fehlerfensters in der Statusanzeige oder mit Beseitigung des Fehlers.

Eine explizite Quittierung durch den Befehl %RES ist nicht erforderlich.

Ausnahme:

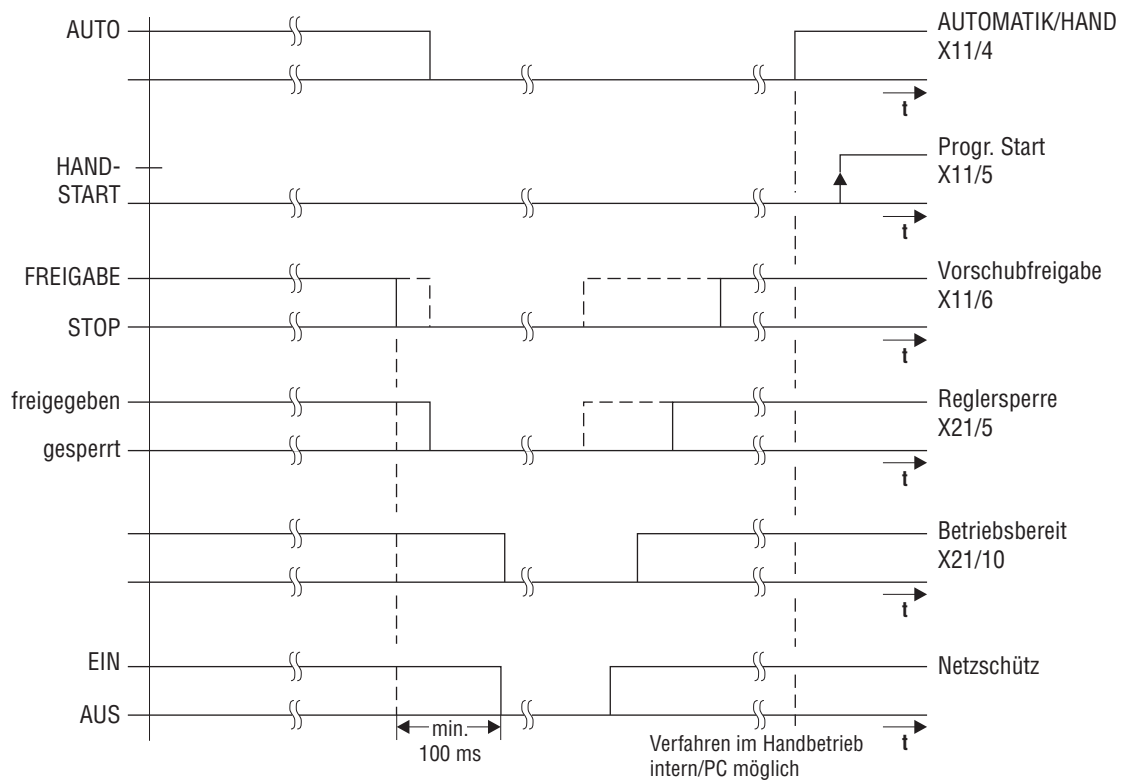
F70 und F71 können nur durch Aus- und Einschalten der Reglersperre quitiert werden.

5.5.4 Verhalten bei NOT-AUS

Wird der Servoumrichter MOVIDYN[®] über eine externe 24 V Fremdspannung versorgt, kann ein im Automatikbetrieb durch einen Not-Aus der Anlage unterbrochener Fahrvorgang bei erneutem Netzeinschalten fortgesetzt werden. Dazu müssen folgende Bedingungen eingehalten werden.

- Das Abschalten der Netzspannung darf zu keiner Fehlermeldung des MOVIDYN[®] oder der APA12 / API12 führen (z. B. Schleppfehler), da nach einem Reset der Fehlermeldung die APA12 / API12 neu initialisiert wird.
- Das Verfahsprogramm der APA12 / API12 muß entsprechend konzipiert werden.

Ab- und Zuschalten der Netzspannung bei laufendem Automatikbetrieb



00112ADE

Bild 44: Ablaufdiagramm: Ab- und Zuschalten der Netzspannung



Hinweis

Ein Programmstart erfolgt mit der positiven Flanke des Signals "Progr. Start" an Klemme X11/5.

Erläuterungen zum Ablaufdiagramm

- Vor Abschalten des Netzschützes für den Servoumrichter MOVIDYN[®] ist das Signal "Vorschubfreigabe" oder das Signal "Reglersperre" oder beide wegzunehmen. Dies verhindert das Auftreten einer Fehlermeldung. Im Falle der Wegnahme der *Vorschubfreigabe* wird an der intern eingestellten Rampe verzögert. Bei Schalten der *Reglersperre* erfolgt eine sofortige Abschaltung der Endstufe und, wenn vorhanden, der Einfall der Bremse.
- Das Schalten des Signals "Automatik/Hand" hängt davon ab, ob zwischenzeitlich nach erneutem Netz-Zuschalten im Handbetrieb verfahren werden soll oder nicht.
- Das erneute Zuschalten der Signale "Vorschubfreigabe" und "Reglersperre" kann auch vor dem erneuten Zuschalten des Netzschützes erfolgen.
- Zum Start des Automatikbetriebes muß wiederum das Signal "Progr. Start" gegeben werden. Der Programmstart wird nur akzeptiert, wenn zuvor die Meldung "Betriebsbereit" gegeben wurde.

Programmbeispiel für ein Verfahrprogramm mit Fortsetzung nach Netz-Ein

```
%P01 (TESTPROGRAMM)
N001 jmp (H00=0)N005 ; reset zustand
N002 jmp (H00=1)N020 ; unterbrechung bei anfahren der position 1 erfolgt
N003 jmp (H00=2)N040 ; unterbrechung bei anfahren der position 2 erfolgt
N004 jmp (M00=1)N020 ; referenzfahrt nur einmal ausführen
N005 GO 0 ; ausfuehrung referenzfahrt
N006 SET OV=1 ; override enable
N007 set M00=1 ; merke referenzfahrt ausgefuehrt
N020 GO A800000 V2000 ; verfare absolut auf position 1
N030 set H00=1 ; merke position 1 wird angefahren
N035 wait st ; warte bis position erreicht
N036 WAIT 2000 ; wartezeit 2s
N040 GO A0 V1500 ; verfare absolut auf position 2
N041 set H00=2 ; merke position 2 wird angefahren
N042 wait st ; warte bis position erreicht
N050 WAIT 2000 ; wartezeit 2s
N060 JMP N020 ; wiederhole schleife
```

Erläuterung

Die Programmsätze N001 - N003 stellen einen Sprungverteiler dar, durch den abhängig vom Zustand der Variablen H00 der jeweilige Verfahrbefehl angesprungen wird. Das Programm merkt sich den abgearbeiteten Verfahrbefehl in der Variablen H00 (z. B. N020 - N035). Wird jetzt das Netz abgeschaltet, so wird das Automatikprogramm verlassen. Nach erneutem Programmstart (nach Ablauf der Sequenzen gemäß Ablaufplan Ab- und Zuschalten der Netzspannung) wird durch den Sprungverteiler wieder auf den letzten Verfahrbefehl verzweigt und die jeweilige Zielposition angefahren.

Im Merker M00 wird die Ausführung einer Referenzpunktfahrt vermerkt, so daß diese auch nur einmal ausgeführt wird.

Achtung

Es dürfen in diesem Fall nur absolute Verfahrbefehle verwendet werden!

Tritt in der Achse ein Fehler mit der Fehlernummer < 50 auf, so werden beim anschließenden Reset der Achse alle Merker und Variablen (< Nr. 50) gelöscht. Ebenso muß dann eine neue Referenzpunktfahrt erfolgen. Ein laufendes Programm wird beendet und beginnt wieder beim ersten Programmsatz.



Bei Abschalten des Netzes bleiben die Werte der Variablen und Merker erhalten, wenn eine externe 24 V Fremdversorgung vorhanden ist.

Bei Anwahl der Zielposition durch Tabellenanwahl über externe Klemmen ist eine Programm-Modifizierung nicht notwendig, da die **absolute** Zielposition durch die externe Steuereinheit (SPS etc.) vergeben wird. Notwendig ist auch hier eine **absolute Zielangabe**, d. h. ein Befehl zum Anfahren einer Absolutposition.

5.5.5 Notaus mit Programmfortführung an der gestoppten Programmzeile

Soll nach einem Nothalt das Programm an der gestoppten Programmzeile fortgeführt werden, kann nach folgenden Schaltreihenfolgen diese Funktion realisiert werden (Voraussetzung: 24 V-Stützbetrieb).

Klemme / Funktion	Ablauf / Zustand				
	1.	2.	3.	4.	5.
Autom. / Hand	1	1	1	1	1
Start	1	1	1	1	1
Vorschubfreigabe	1	0	0	0	0/1
Einlesefreigabe	1	0	0	0	0/1
/Reglersperre	1	1	0	1	1
/Bremse	1	1	0	1	1
Lageregelung	ein	ein	aus	ein	ein
Antrieb steht	0	ja	ja	ja	0
Kommentar	Antrieb dreht	Not-Aus Antrieb stoppt	Netz-Aus	Netz-Ein	Programm läuft weiter

Tabelle: Schaltreihenfolge Not-Aus mit Programmfortführung

zu 5.: das Programm wird fortgesetzt, ein bestehender Verfahrbefehl wird weitergeführt.

Durch Abwahl von Automatik im Not-Aus wird nach dem Zuschalten das Programm wieder vom Anfang an gestartet.

Die Fortführung des Programms durch Anlegen von Vorschub- und Einlesefreigabe darf erst nach der Bereitmeldung des MOVIDYN[®] erfolgen.

6 Bedienoberfläche MD_POS

6.1 Allgemeine Bedienhinweise zu MD_POS

Die Bedienoberfläche des Programmes MD_POS ist nach SAA-Standard programmiert.

Für die Bedienung der Option Einachs-Positioniersteuerung APA12 / API12 wird die Kenntnis der Bedienung der MOVIDYN[®] Servoumrichter sowie auch der Umgang mit der PC-Bedienoberfläche MD_SHELL als bekannt vorausgesetzt (→ Benutzerhandbuch PC-Bedienoberfläche MD_SHELL).



6.1.1 Bedienung der Oberfläche

Die Oberfläche MD_POS kann auf zwei Arten bedient werden:

- mit einer Maus
- mit den Tasten der PC-Tastatur

Bedienung mit der Maus

- Klicken Sie mit der linken Maustaste in das entsprechende Feld, Menüzeile, etc.
Die angewählte Funktion/Auswahl wird ausgeführt oder aufgerufen.

Bedienung mit der PC-Tastatur

Die Anwendung dieser Tasten wird als bekannt vorausgesetzt.

Als Überblick sind nachfolgend die wichtigsten Funktionen aufgeführt:

Funktion	Taste
Cursor bewegen	vier Pfeiltasten [←], [↑], [→], [↓]
Weiter zum nächsten Feld	Tabulatortaste [TAB ←]
Eingabe bzw. Auswahl bestätigen	<Return>-Taste [↵]
Blättern vorwärts	Taste [Bild ↓]
Blättern rückwärts	Taste [Bild ↑]
Aufrufen bestimmter Funktionen	Funktionstasten [F1] bis [F10], wie in der Funktionszeile der Maske angegeben
Eingabe löschen	Taste [del] (oder [Entf]) oder Korrekturtaste [←]
Fenster schließen	mit Tabulatortaste das Feld <i>Ende</i> anwählen und <Return>-Taste drücken oder Taste [Esc] drücken (z. B. Hilfe-Fenster) oder gleichzeitig Taste [Alt] + Funktionstaste [F3] drücken
Markieren von Auswahlfeldern	Leertaste

Tabelle: Tastaturbefehle

6.1.2 Erklärung der Auswahlfelder in den Menüs

Die Kommunikation mit dem Programm erfolgt in den Masken mit einer begrenzten Anzahl von Auswahlfeldern.

Bedeutung der Auswahlfelder

Disk

Mit [Disk] sprechen Sie die Festplatte Ihres PCs an.

Wählen Sie [Disk] an, wenn Sie Daten von der Festplatte Ihres PCs in den Arbeitsspeicher holen wollen oder Daten auf der Festplatte speichern wollen.

Im Anschluß an diese Auswahl erfolgt immer eine Abfrage nach dem gewünschten Dateinamen (File).

Achse

Mit [Achse] sprechen Sie den Arbeitsspeicher des jeweiligen Achsmoduls (Achse) an.

Wählen Sie [Achse] an, wenn Sie Daten von der APA12 / API12 in den Arbeitsspeicher des PCs holen wollen oder Daten auf der Achse (Speicher der APA12 / API12) speichern wollen.

Im Anschluß an diese Auswahl erfolgt immer eine Abfrage nach der gewünschten Achsnummer.

Maschinenparameter sind nur wirksam und Verfahsprogramme können nur angewendet werden, wenn diese auf der Achse gespeichert sind.

Neu

Durch Anwahl des Feldes [Neu] entscheiden Sie sich dafür, einen neuen Datensatz anzulegen (z. B. Maschinenparameter oder Verfahsprogramme).

Beim Schließen des entsprechenden Menüpunktes muß dann ein neuer Filename für die Datei vergeben werden.

OK

Mit Anwahl des Feldes [OK] quittieren Sie z. B. Fehlermeldungen des Systems oder bestätigen die vom Programm im Fenster vorgegebene Entscheidung (z. B. beim Sichern von Daten auf der Achse).

Wenn Sie [OK] anwählen, wird das Meldungsfenster geschlossen.

Oeffnen

Mit Anwahl des Feldes [Oeffnen] veranlassen Sie das Einlesen eines Datensatzes von der Festplatte in den Arbeitsspeicher des PCs.

Zuvor müssen Sie den gewünschten Filenamen aus der vom Programm vorgegebenen Auswahlliste auswählen.

Drucken

Mit Anwahl des Feldes [Drucken] können Sie einen Ausdruck der jeweiligen Daten veranlassen.

Diese Funktion wird jedoch nicht in allen Menüpunkten angeboten.

Voraussetzung für einen Ausdruck ist, daß ein Drucker am PC angeschlossen und betriebsbereit ist.

Drucken in eine Datei ist nicht möglich.

Abbruch

Mit Anwahl des Feldes [Abbruch] verlassen Sie einen Menüpunkt, ohne Daten geändert zu haben.

Wenn Sie einen Menüpunkt mit [Abbruch] verlassen, bleibt die Datei unverändert bestehen, so wie sie beim Aufrufen des Menüpunktes vorhanden war. Da keine Daten geändert wurden, erfolgt auch keine Abfrage zur Speicherung.

Ende

Mit Anwahl des Feldes [Ende] verlassen Sie das jeweilige Menü (z. B. das Maschinenparameter-Menü).

Nach Anwahl von [Ende] erfolgt immer eine Abfrage zur Speicherung des Datensatzes.

Speichern

Mit Anwahl von [Speichern] lösen Sie das Speichern von Daten auf der Festplatte des PCs aus.

Wählen Sie das Feld an, wenn Sie einen gültigen Filenamen eingegeben oder den vom Programm vorgeschlagenen Namen akzeptieren und die Daten auf der Festplatte des PCs speichern wollen.

Ja

oder

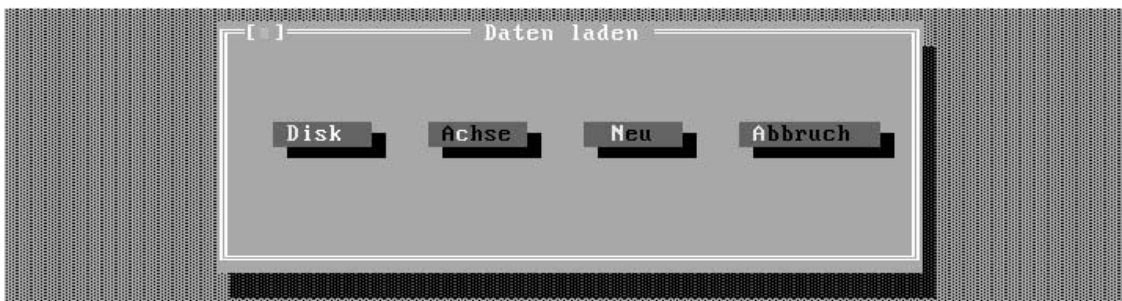
Nein

Beim Verlassen des Programms MD_POS müssen Sie eine Abfrage des Rechners mit Anwahl des Feldes [Ja] oder [Nein] beantworten.

6.1.3 Abfragefenster

In diesem Abschnitt sind die verschiedenen Fenster erläutert, die in Zusammenhang mit der Datenverwaltung des Rechners erscheinen.

Abfragefenster Daten laden



00113ADE

Bild 45: Abfragefenster Daten laden

Dieses Fenster erscheint, wenn Sie einen Menüpunkt aufrufen, bei dem Sie auf Datensätze zurückgreifen können (z. B. Maschinenparameter oder Programme).

Sie haben die Wahl zwischen [Disk], [Achse] oder [Neu] (→ Kap. 6.1.2).

Bei Anwahl von [Abbruch] wird der Vorgang abgebrochen.

Abfragefenster File öffnen



00114ADE

Bild 46: Abfragefenster File öffnen

Das Fenster erscheint nach Anwahl von [Disk] im Fenster [Daten] laden.

In diesem Fenster müssen Sie den Namen des Files eingeben unter dem der gewünschte Datensatz auf der Festplatte des PCs gespeichert ist.

Bei anschließender Anwahl von [Oeffnen] wird das Laden von der Festplatte ausgeführt. Bei Anwahl von [Abbruch] wird der Vorgang ohne Wirkung abgebrochen.

Abfragefenster Achsauswahl



00115ADE

Bild 47: Abfragefenster Achsauswahl

In diesem Fenster müssen Sie die [Achsnnummer] eingeben.

Dieses Fenster erscheint, wenn Sie Daten von der [Achse] in den PC laden wollen oder Daten auf der [Achse] speichern wollen.

Bei anschließender Anwahl von [OK] wird das Laden oder Speichern von bzw. auf der Achse ausgeführt. Bei Anwahl von [Abbruch] wird der Vorgang ohne Wirkung abgebrochen.

Abfragefenster Daten speichern



00116ADE

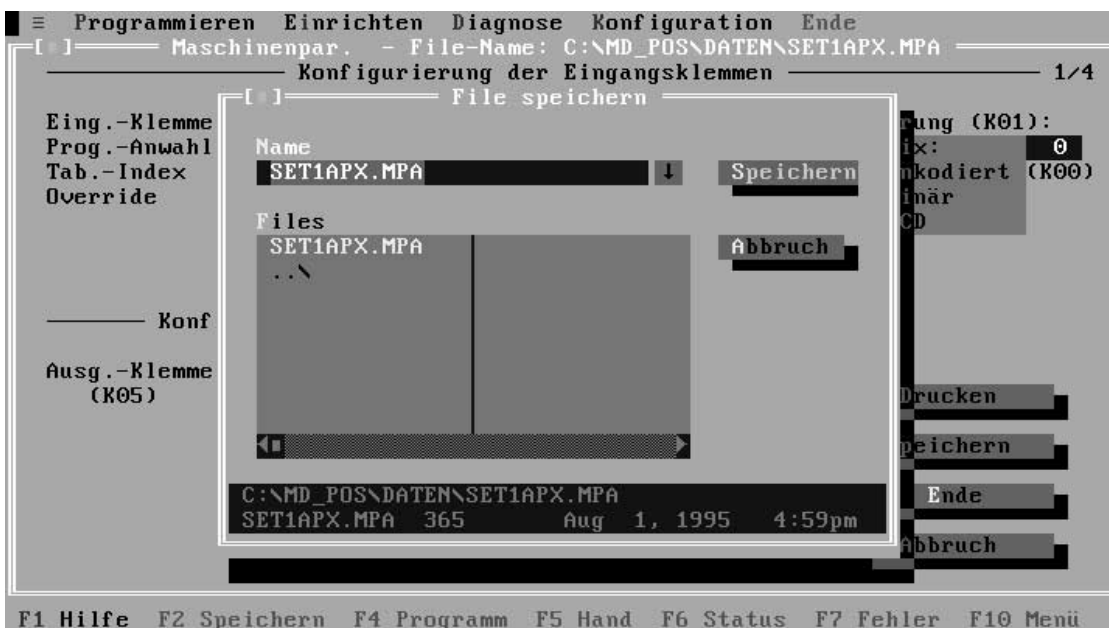
Bild 48: Abfragefenster Daten speichern

Dieses Fenster erscheint, wenn Sie einen Menüpunkt mit [Ende] verlassen und die zuvor eingegebenen Daten gesichert werden müssen (z. B. Maschinenparameter oder Programme).

Sie haben die Wahl zwischen [Disk] oder [Achse] (→ Abschnitt 6.1.2).

Bei Anwahl von [Abbruch] wird der Vorgang abgebrochen und der Menüpunkt nicht verlassen.

Abfragefenster File speichern



00117ADE

Bild 49: Abfragefenster File speichern

Das Fenster erscheint nach Anwahl von [Disk] im Fenster [Daten speichern].

In diesem Fenster müssen Sie den Namen des Files eingeben, unter dem Sie die zuvor eingegebenen Daten auf der Festplatte des PCs speichern wollen.

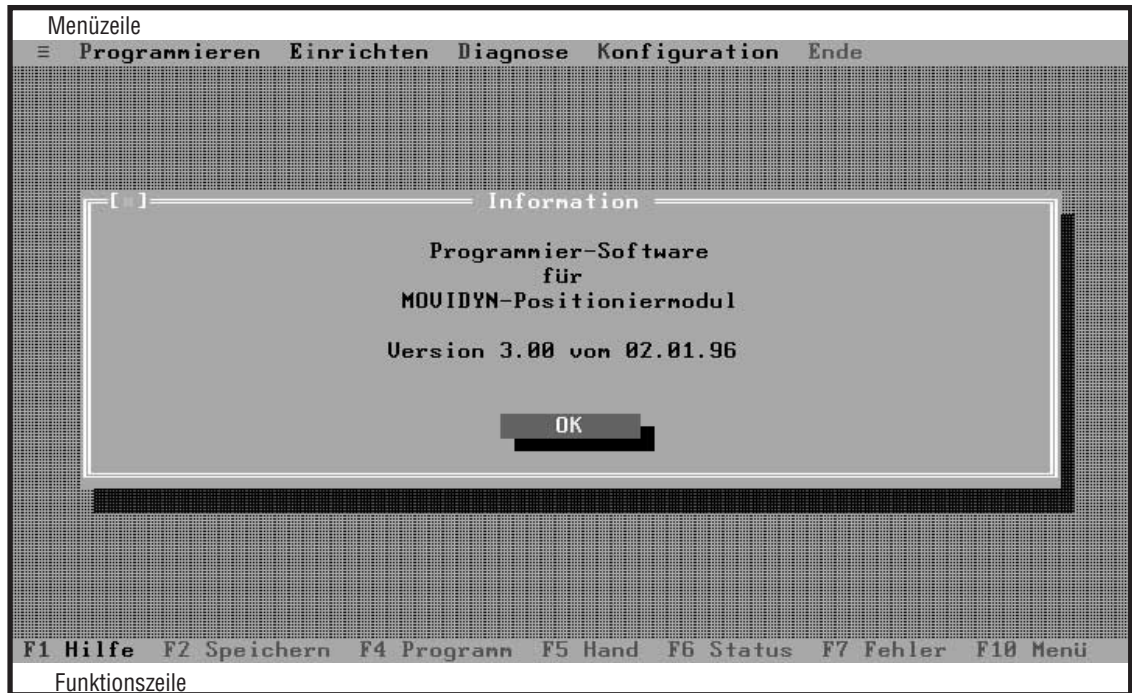
Bei anschließender Anwahl von [Speichern] wird das Speichern des Files auf der Festplatte ausgeführt. Bei Anwahl von [Abbruch] wird der Vorgang ohne Wirkung abgebrochen und der Menüpunkt nicht verlassen.

6.2 Hauptmenü

Nach dem Aufrufen des Programmes MD_POS erscheint auf dem Bildschirm das Hauptmenü mit einem Abfragefenster:

In diesem Fenster wird der aktuelle Software-Versionsstand von MD_POS angezeigt.

- Bestätigen Sie mit [OK].
Das Fenster wird geschlossen.



00118ADE

Bild 50: Hauptmenü

In der Menüzeile der Maske sind die einzelnen Menüs zur Auswahl angegeben:

- Programmieren
- Einrichten
- Diagnose
- Konfiguration
- Ende

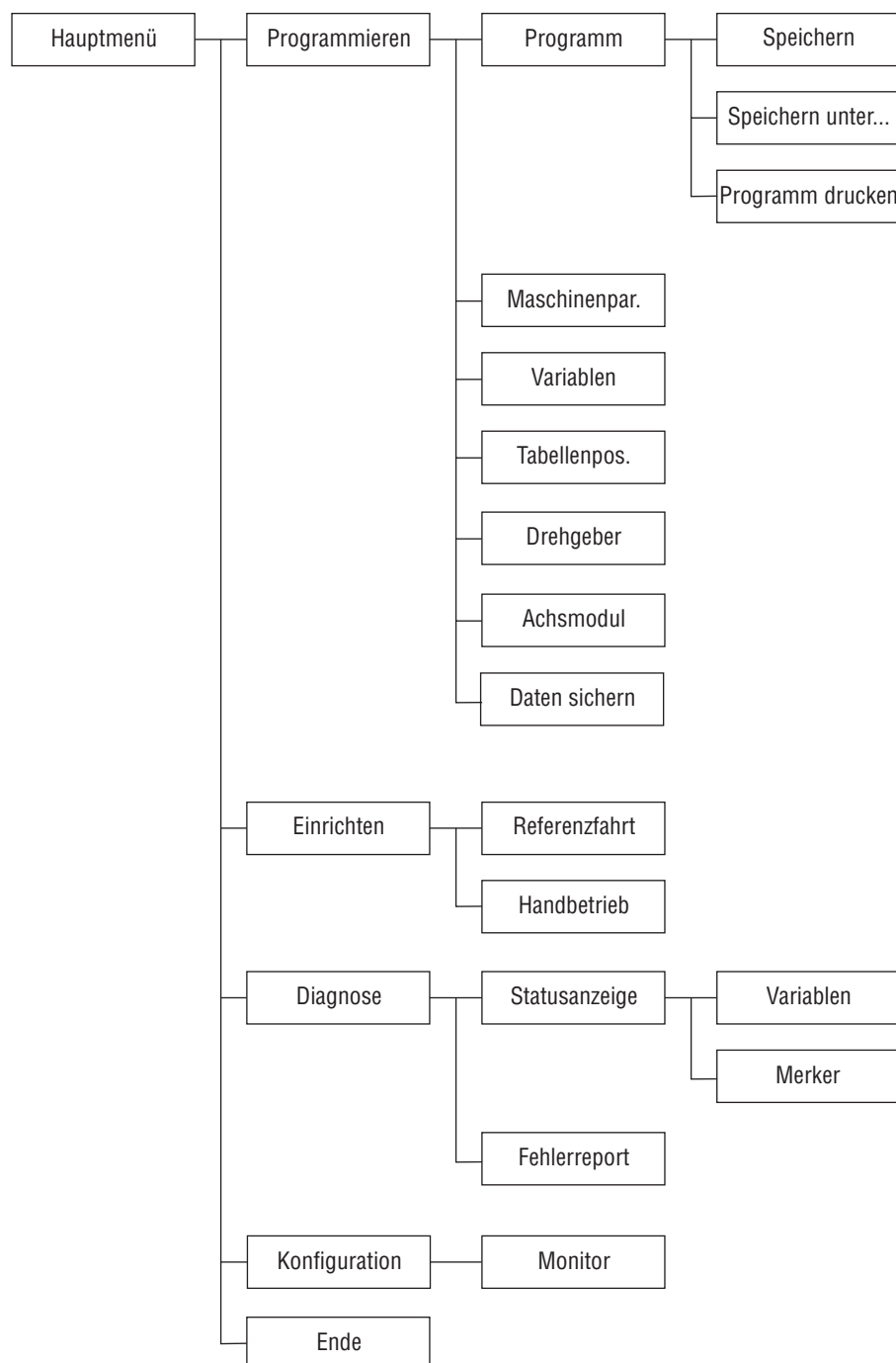
In der Funktionszeile wird die Belegung der Funktionstasten gezeigt:

- F1 Hilfe Aufrufen eines Hilfemenüs (nicht in allen Masken vorhanden)
- F2 Speichern Aufrufen des Menüs [Speichern]
- F4 Programm Aufrufen des Menüs [Programm] im Menü [Programmieren]
- F5 Hand Aufrufen des Menüs [Handbetrieb] im Menü [Einrichten]
- F6 Status Aufrufen des Menüs [Status] im Menü [Diagnose]
- F7 Fehler Aufrufen des Menüs [Fehlerreport] im Menü [Diagnose]
- F10 Menü Sprung in die Menüzeile der Maske

6.3 MD_POS Menüstruktur

Übersicht über das Menüsystem

Die Struktur des Menüsystems ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt.



00119ADE

Bild 51: Menüstruktur

6.3.1 Menü Programmieren

Das Menü [Programmieren] bietet Ihnen folgende Menüpunkte an:



00120ADE

Bild 52: Menü Programmieren

[Programm]

Wählen Sie dieses Menü an, wenn Sie Verfahrenprogramme erstellen wollen.

Mit Aufrufen des Menüs [Programm] rufen Sie den Programmeditor auf, in dem Sie Programme eingeben können. Für die Programmerstellung stehen Ihnen verschiedene Befehlssätze zur Verfügung (→ Kap. 7).



[Speichern], [Speichern unter ...] und [Programm drucken] sind nur im Menü [Programm] aktivierbar und dienen zum Speichern und Ausdrucken des erstellten oder geänderten Programms.

[Maschinenpar.]

Wählen Sie dieses Menü an, wenn Sie Maschinenparameter für eine Achse definieren oder ändern wollen.

Das Menü [Maschinenpar.] besteht aus vier Seiten, auf denen Sie die Parameter für die Achse eingeben können.

Beschreibung des Menüs und das Eingeben von Maschinenparametern bei der Inbetriebnahme der Achse: → Kap. 2

Ändern von Maschinenparametern bereits definierter Achsen: → Kap. 4.3

[Variablen]

Im Menü [Variablen] können Sie auf fünf Seiten die Variablen ansehen, eintragen oder ändern, die bei der Erstellung von Verfahrenprogrammen verwendet werden können. Die Variablen (00 bis 99) werden entweder vom Programmierer des Verfahrenprogramms definiert und eingegeben oder vom Programm gesetzt und in die Variablenspeicher der APA12 / API12 eingetragen.

Beschreibung und Anwendung des Menüs [Variablen]: → Kap. 7.4

[Tabellenpos.]

Im Menü [Tabellenpos.] können Sie beim Programmieren von Verfahrrprogrammen bis zu 16 Positionen eingeben. Die Achse wird in die hier eingetragene Position verfahren, wenn im Programm die über die Eingangsklemmen angewählte Tabellenposition (00 bis 15) aufgerufen wird.

Beschreibung und Anwendung des Menüs [Tabellenpos.]: → Kap. 7.5

[Drehgeber]

Im Menü [Drehgeber] können Sie eingetragene Drehgeber löschen, vorhandene Drehgeber ändern und neue Drehgeber hinzufügen.

Beschreibung des Menüs [Drehgeber]: → Kap. 2.4

[Achsmodule]

Im Menü [Achsmodule] können Sie die Parameter des Drehzahlreglers des Grundgerätes MOVIDYN[®] Servoumrichter ändern, ohne dazu in die Bedienoberfläche MD_SHELL wechseln zu müssen.

Die Parametrierung des Drehzahlreglers erfolgt gemäß den Angaben in der Montage- und Inbetriebnahmeanleitung MOVIDYN[®] Servoumrichter (→ Montage- und Inbetriebnahmeanleitung MOVIDYN[®] Servoumrichter, Kap. 3.3).

Um ein optimales Regelverhalten des Regelkreises herzustellen, ist es erforderlich, bei der Inbetriebnahme die Parameter des Lagereglers der Option Einachs-Positioniersteuerung APA12 / API12 und die des Drehzahlreglers des Grundgerätes MOVIDYN[®] Servoumrichter aufeinander abzustimmen.

Beschreibung des Menüs [Achsmodule]: → Kap. 2.5

[Daten sichern]

Mit dem Menü [Daten sichern] können Sie alle Daten einer Achse (Maschinenparameter, Variable, Tabellenposition und Verfahrrprogramme) im Flash-EPROM der Positionierbaugruppe APA12 / API12 nichtflüchtig speichern.

Datensicherung: → Kap. 4.5

6.3.2 Menü Einrichten

Das Menü [Einrichten] bietet Ihnen folgende Menüpunkte an:



00121ADE

Bild 53: Menü Einrichten

[Referenzfahrt]

Wählen Sie dieses Menü an, wenn Sie die Achse in den Referenzpunkt verfahren wollen.

Das sich öffnende Menü zeigt die Ist- und Sollposition der Achse, den Status der Eingangs- und Ausgangsklemmen und der Endschalter sowie einige andere Statusanzeigen an.

Beschreibung des Menüs [Referenzfahrt] und Durchführen einer Referenzpunktfahrt: → Kap. 3.2.1

[Handbetrieb]

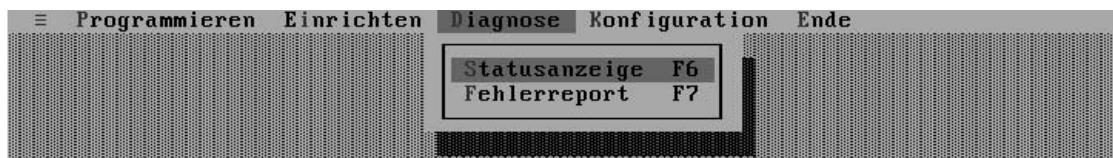
Im Menü [Handbetrieb] können Sie die Achse im Online-Betrieb über die serielle Schnittstelle verfahren (ohne Positionierprogramm). Bei aufgerufenem Menü besteht eine ständige Kommunikation zwischen MD_POS und dem Achsmodul. Über eine Kommandozeile können Sie Befehle an die Achse absetzen (→ Kap. 7.2).

Über Eingabefelder können Sie Parameter für das Verfahren im Handbetrieb definieren. Außerdem wird in diesem Menü der Status der Achse angezeigt.

Beschreibung des Menüs [Handbetrieb] und Verfahren von Hand: → Kap. 4.2.4

6.3.3 Menü Diagnose

Das Menü [Diagnose] bietet Ihnen folgende Menüpunkte an:



00122ADE

Bild 54: Menü Diagnose

[Statusanzeige]

Das Menü [Statusanzeige] informiert Sie über den Status der elektronischen Einachs-Positioniersteuerung.

[Fehlerreport]

Das Menü [Fehlerreport] liefert Ihnen eine Liste aller aufgetretenen Fehler in chronologischer Reihenfolge ihres Auftretens.

Beschreibung des Menüs [Diagnose]: → Kap. 5.1

6.3.4 Menü Konfiguration

Das Menü [Konfiguration] bietet Ihnen folgende Menüpunkte:



00123ADE

Bild 55: Menü Konfiguration

[Monitor]

Das Menü [Monitor] bietet Ihnen für die Monitor-Auswahl die Optionen:

- Farb-Monitor
- Schwarz-Weiss LCD
- Schwarz-Weiss Monitor

6.4 Beenden des Programms

Mit dem Menü [Ende] können Sie das Programm MD_POS verlassen und zur Bedienoberfläche MD_SHELL zurückkehren (→ Kap. 4.6).

Nach Auswahl des Menüs [Ende] erscheint die Abfrage:



00124ADE

Bild 56: Menü Ende

Programm beenden

Wenn Sie [Ja] anwählen, wird das Programm MD_POS verlassen.
Sie kehren wieder in die Bedienoberfläche MD_SHELL zurück.

Abbrechen

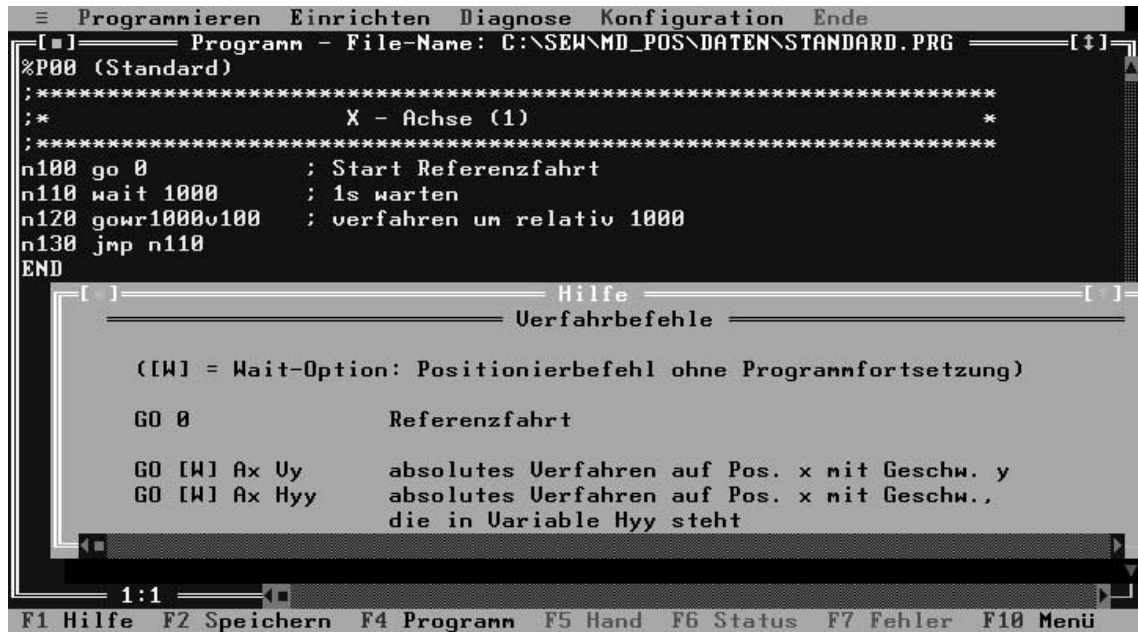
Wenn Sie das Programm doch nicht beenden wollen, wählen Sie [Nein] an.
Sie bleiben weiterhin im Programm MD_POS.

6.5 Hilfe-Funktion

In einigen Menüs können Sie sich durch Drücken der Funktionstaste F1 ein Hilfe-Fenster aufrufen.

In diesem Hilfe-Fenster finden Sie erläuternde Hinweise zu den Funktionen und Tätigkeiten, die Sie im jeweiligen Menüpunkt aufrufen oder ausführen können.

- Öffnen Sie das Hilfe-Fenster mit Funktionstaste F1.
- Bewegen Sie sich im Hilfefenster mit den Cursortasten [↓] [↑] und den Bildtasten [Bild ↓] [Bild ↑]
- Schließen Sie das Hilfe-Fenster entweder
 - durch Mausklick in das kleine grüne Rechteck links oben im Fenster,
 - mit der Taste "Esc",
 - oder durch Drücken der Tasten "Alt + F3"



00125ADE

Bild 57: Beispiel für Hilfefenster im Programmmeditor



Hinweise zum Manipulieren der Hilfefenster

Bei Verwendung einer Maus kann das Hilfefenster auf dem Bildschirm beliebig positioniert sowie vergrößert und verkleinert werden.

Das Positionieren geschieht durch Anklicken des oberen Balkens im Hilfefenster und gleichzeitiges Verschieben des Fensters durch Bewegen der Maus auf die gewünschte Position.

Das Vergrößern und Verkleinern erreicht man durch Anklicken der rechten unteren Ecke des Hilfefensters und gleichzeitigem Verschieben der Maus bis die gewünschte Fenstergröße erreicht ist.

7 Verfahrprogramme

Das Programm MD_POS bietet zwei Möglichkeiten zur Steuerung der einzelnen Achsen:

- das Programmieren und Abrufen von Verfahrprogrammen (→ Kap. 7.1)
- die Eingabe von Befehlssätzen im Menü [Handbetrieb] (→ Kap. 7.2)

7.1 Programmieren von Verfahrprogrammen

Die Programmierung von Verfahrprogrammen erfolgt im Programmeditor. Einzelne Befehle zur Steuerung der Achse werden zu einem Gesamtprogramm zusammengebunden. Jedes Programm muß mit einer Programmnummer versehen werden und kann entweder auf die Festplatte des Rechners (Disk) oder direkt auf die gewünschte Achse (Flash-EEPROM) gespeichert werden. Aufrufen und Starten eines Programmes erfolgt über die Eingangsklemmen X11/4 und X11/5 oder aus einem anderen Programm (→ Kap. 4.2.5).

In Abschnitt 7.9 wird anhand von Beispielen der Aufbau von Verfahrprogrammen mit den zugehörigen Befehlen erklärt. In Abschnitt 7.3.1 finden Sie eine Übersicht über alle Befehlssätze, die ein schnelles Auffinden von Befehlen ermöglicht.

7.1.1 Programmeditor

Aufrufen des Programmeditors

- Öffnen Sie [Programmieren] und selektieren Sie [Programm]

oder

- Drücken Sie F4
Das Auswahlfenster [Daten laden] erscheint.
- Wählen Sie aus ob Sie ein Programm
 - von [Disk] laden,
 - von einer [Achse] laden oder
 - [neu] erstellen wollen.

Der Programmeditor wird gestartet. Das gewählte Programm kann bearbeitet oder ein Programm kann neu erstellt werden.

```

≡ Programmieren Einrichten Diagnose Konfiguration Ende
[ ] Programm - File-Name: C:\SEW\MD_POS\DATEN\STANDARD.PRG [↑]
%P00 (Standard)
;*****
;*                               X - Achse (1)                               *
;*****
n100 go 0           ; Start Referenzfahrt
n110 wait 1000      ; 1s warten
n120 gowr1000v100   ; verfahren um relativ 1000
n130 jmp n110
END
  
```

00126ADE

Bild 58: Programmeditor (Beispiel)

Editorbefehle

Der Programmeditor von MD_POS ist befehlskompatibel mit dem Turbo-C-Editor von Borland. Nachfolgend finden Sie eine Liste aller wichtigen Editorbefehle.

Cursorbewegungen		
<Strg> + <S>	<←> (Cursortaste)	Zeichen nach links
<Strg> + <D>	<→> (Cursortaste)	Zeichen nach rechts
<Strg> + <A>		Wort nach links
<Strg> + <F>		Wort nach rechts
<Strg> + <E>	<↑> (Cursortaste)	Zeile nach oben
<Strg> + <X>	<↓> (Cursortaste)	Zeile nach unten
<Strg> + <R>	<Bild ↑>	Eine Seite nach oben blättern
<Strg> + <C>	<Bild ↓>	Eine Seite nach unten blättern
Erweiterte Cursorbewegungen		
<Strg> + <Q> + <S>	<Pos1>	An den Anfang der aktuellen Zeile springen
<Strg> + <Q> + <D>	<Ende>	An das Ende der aktuellen Zeile springen
<Strg> + <Q> + <R>	<Strg> + <Bild ↑>	An den Textanfang springen
<Strg> + <Q> + <C>	<Strg> + <Bild ↓>	An das Textende springen
Einfügen		
<Strg> + <V>	<Einf>	Einfügemodus ein/ausschalten
<Strg> + <N>		Leerzeile oberhalb der aktuellen Cursorposition einfügen
<Strg> + <I>	<Tab>	Tabulator einfügen
Löschen		
<Strg> + <H>	<←>	Zeichen links vom Cursor löschen
<Strg> + <G>	<Entf>	Zeichen unter dem Cursor löschen
<Strg> + <T>		Löscht restliches Wort an Cursorposition
<Strg> + <Y>		Zeile löschen
<Strg> + <Q> + <Y>		Bis zum Zeilenende löschen
Blockoperationen		
<Strg> + <K> + 		Blockanfang markieren
<Strg> + <K> + <K>		Blockende markieren
<Strg> + <K> + <C>		Block kopieren
<Strg> + <K> + <Y>		Block löschen
Suchen/Ersetzen		
<Strg> + <Q> + <F>		Suchen
<Strg> + <Q> + <A>		Suchen und ersetzen
<Strg> + <L>		Suchen und ersetzen wiederholen
Beenden/Speichern		
<Alt> + <F3>		Editor beenden und speichern oder beenden ohne speichern

Tabelle: Editorbefehle

7.1.2 Programmaufbau

Jedes Programm besteht grundsätzlich aus den Teilen:

- Programmkopf
- Befehlssätze
- *Ende* Anweisung

Programmkopf

%Pxx (a)

xx = Programmnummer (2stellig, 00 ... 99)

a = Programmname (max. 20 Zeichen); die Eingabe eines Programmnamens ist nicht unbedingt erforderlich, allerdings müssen die beiden Klammern, die den Programmnamen einschließen, in jedem Fall eingegeben werden.

Befehlssätze

Nxxx <Befehle>

xxx = Zeilennummer des Befehlssatzes (max. 1000). Die einzelnen Befehlszeilen müssen aufsteigend geordnet werden. Zwischen zwei Zeilen können beliebige Sprungweiten gewählt werden, um bei Änderungen ein Einfügen von Befehlssätzen zu erleichtern.

Ende Anweisung

ENDE

Jedes Programm muß mit der ENDE-Anweisung abgeschlossen werden.

Kommentare

; Kommentar

Programme werden mit Kommentaren versehen, um die Verständlichkeit und Übersichtlichkeit zu erhöhen. Kommentare beginnen mit einem Semikolon (;) und dürfen nicht länger als eine Zeile sein.

Beispiel:

```
%P01 (Testprogramm)
;-----
;   Der Kommentar kann mit ; eingefügt werden
;-----
N100 GO 0                ; Start der Referenzfahrt
n200 GOWA 10000 V100     ; Positionierung absolut
END
```

Hinweis

Kommentare werden nur beim Speichern auf Disk/Festplatte mit abgelegt, nicht jedoch beim Speichern auf eine Achse. Beim Druck werden die auf dem Bildschirm sichtbaren Zeichen gedruckt.



7.1.3 Befehlssätze in Verfahrprogrammen

Alle zur Verfügung stehenden Befehlssätze sind in Abschnitt 7.3 beschrieben.
Es wird unterschieden zwischen:

- Sprungbefehlen
- Programmaufrufen
- Setzbefehlen
- Positionier- und Verfahrbefehlen
- Wartebefehlen und
- Statusbefehlen

7.2 Befehlssätze für Handbetrieb

7.2.1 Eingabe von Befehlssätzen

- Wählen Sie im Menü [Einrichten] den Menüpunkt [Handbetrieb] aus oder drücken Sie F5.
Es erscheint das Menü Handbetrieb:

Einrichten - Handbetrieb - Achsnummer: 0

Geschwindigkeit: () Schleichgang (•) Eilgang () Geschwindigkeit 0

Tippen: (+) (-)

Positionieren: Mode: (•) Absolut () Relativ Position/Weg: 0 Start Stop

Kommando: [] Ausgänge: Setzen

Status

Istposition:	-1	Eingangsklemmen X11/...	
Sollposition:	-1	4: 0 8: 0 12: 0 18: 0	Ausgangskl. X11/...
Schleppabstand:	0	5: 0 9: 0 15: 0 19: 0	22: 0 26: 0
Override:	150	6: 1 10: 0 16: 0 20: 0	23: 1 27: 0
Endschalter:	+:1 -:1	7: 1 11: 0 17: 0 21: 0	24: 0 28: 0
Regler-Status:	00000110 11000100	25: 0 29: 0	

F1 Hilfe

00127ADE

Bild 59: Menü Handbetrieb

- Geben Sie in der [Kommandozeile] den gewünschten Befehlssatz ein.
- Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Enter-Taste.

7.2.2 Datenverwaltung

Mit Hilfe der Datenverwaltungsbefehle lassen sich Programme, Programmsätze, Maschinenparameter, Variablenspeicher, Tabellenspeicher und Merker verwalten.

7.2.2.1 Übersicht Datenverwaltungsbefehle

Im folgenden Abschnitt erhalten Sie eine Übersicht über alle Datenverwaltungsbefehle. Diese Befehle sind nur im Einricht-/Remotebetrieb wirksam. Sie werden in der Bedienersoftware MD_POS im Menü [Programmieren] entsprechend der gewünschten Funktion abgesetzt und brauchen deshalb nicht explizit eingegeben werden.

Daten des Programmspeichers

- Der Programmspeicher des Positioniermoduls faßt maximal 100 Programme (P00 ... P99).
- Die Programme werden beim Sichern in einem nichtflüchtigen Speicher (Flash-EEPROM) abgelegt.
- Ein Programm kann maximal 1000 Programmsätze (N000 ... N999) beinhalten.
- Die Anzahl der maximal programmierbaren Sätze ist jedoch auf 3000 beschränkt, z. B. 3 Programme mit jeweils maximaler Zahl von Programmsätzen.

7.2.2.2 Programme/Programmsätze übertragen und anfordern

Übertragen eines Programmes

%Pxx (a)	Programmkopf:	xx = Programmnummer (2stellig, 00 ... 99)
		a = Programmnamen (max. 20 Zeichen)
Ny ...	Programmsatz:	y = Satznummer (0 ... 999)
"		... = Befehl
"		
END	Endekennung	

Bemerkung: Soll ein bereits bestehendes Programm überschrieben werden, so muß dieses zuvor gelöscht werden.

Anfordern eines Programmes

%RD Pxx	(RD = Read)	xx = Programmnummer (2stellig, 00 ... 99)
Quittung:	wenn Programm vorhanden	→ siehe "Übertragen eines Programms"
	wenn Programm nicht vorhanden	→ Fehlermeldung

Übertragen eines Programmsatzes

%Pxx Ny ...	xx = Programmnummer (2stellig, 00 ... 99)
	y = Satznummer (0 ... 999)

Existiert das betreffende Programm nicht, so wird eine Fehlermeldung generiert. Wenn das betreffende Programm und die Satznummer bereits existieren, wird der bestehende Programmsatz überschrieben, ansonsten wird der "neue" Satz in das bestehende Programm eingefügt.

Anfordern eines Programmsatzes

%RD Pxx Ny	xx = Programmnummer (2stellig, 00 ... 99)
	y = Satznummer (0 ... 999)
Quittung:	wenn Programm und Satznummer vorhanden → %Pxx Ny ...
	wenn Programm und Satznummer nicht vorhanden → Fehlermeldung

7.2.2.3 Programme/Programmsätze löschen

Löschen eines Programmes

%CL Pxx (CL = Clear) xx = Programmnummer (2stellig, 00 ... 99)

Löschen aller Programme

%CL PXX (CL = Clear)

Löschen eines Programmsatzes

%CL Pxx Ny xx = Programmnummer (2stellig, 00 ... 99)
y = Satznummer (0 ... 999)

Quittung: wenn Programm und Satznummer vorhanden → Löschen des Programmsatzes
wenn Programm und Satznummer nicht vorhanden → Fehlermeldung

7.2.2.4 Inhaltsverzeichnis anfordern

%DIR (DIR = Directory)

Quittung: – Programmnummern, -namen und Anzahl der programmierten Sätze (falls vorhanden)
– Anzahl der insgesamt programmierten Sätze
– Versionsnummer der Software auf der Positionierbaugruppe und
– Anzahl der noch zur Verfügung stehenden Sätze

Beispiele: **P01 (Beispiel 1) N20**
P05 (Beispiel 5) N35
V100 USED: 55 FREE: 2945

7.2.2.5 Daten ins Flash-EEPROM sichern

Dieser Befehl sichert die Anwenderdaten (Maschinenparameter, Tabellenpositionen, Programme und die Variablenwerte H00 ... H99), die sich im Arbeitsspeicher befinden, in den nichtflüchtigen Speicher (Flash-EEPROM). Der Vorgang dauert mehrere Sekunden.

SAVE

Der Befehl SAVE soll nach Möglichkeit nur bei der Erstellung von eigenen Programmen zur Variablenänderung oder zur sonstigen Parametrierung der APA12 / API12 über eine serielle Schnittstelle, z. B. über eine SPS, verwendet werden. Bei Absetzen des Befehls über die Kommandozeile des Handbetriebs führt dies zu einer Timeout-Meldung von MD_POS, da die Datensicherung mehrere Sekunden dauert und dies über die Eingabe der Kommandozeile nicht vorgesehen ist.

7.2.2.6 Maschinenparameter übertragen und anfordern

Diese Parameter beinhalten Daten, die sich auf die Maschine beziehen und in der Regel nicht verändert werden (Beschreibung: → Kap.3). Sie werden im nichtflüchtigen Speicher abgelegt und nach dem Einschalten eingelesen.

Quittung: siehe "Übertragen von Variablen"

Anfordern eines Zählers

%RD Cxx (RD = Read) xx = Index des gewünschten Zählers

Quittung: **Cxx : a** xx = Index des Zählers
a = Wert des Zählers

7.2.2.9 Tabellenpositionen (T00 ... T15) übertragen und anfordern

Hier können Positionswerte abgelegt werden, auf die im Anwenderprogramm durch Anwahl über die Eingangsklemmen und den Befehlen **GOT . . .** positioniert werden kann.

Die Tabellenpositionen können komplett, teilweise oder einzeln übertragen werden.

Nach dem Einschalten werden die Tabellenpositionen auf die im Flash-EEPROM gespeicherten Werte gesetzt.

Übertragen von Tabellenpositionen

%Txx:a xx = Index der Tabellenpositionen
a = Wert der Tabellenposition

Anfordern der Tabellenposition

%RD TXX (RD = Read)

Quittung: siehe "Übertragen von Tabellenpositionen"

Anfordern einer Tabellenposition

%RD Txx (RD = Read) xx = Index der gewünschten Tabellenposition

Quittung: **Txx : a** xx = Index der Tabellenposition
a = Wert der Tabellenposition

7.2.2.10 Merker (M00 ... M99) anfordern

Merker sind Variable, die nur zwei mögliche Zustände annehmen können: 0 oder 1.

Sie werden im Programm durch die Befehle **SET M . . .** gesetzt und über die Befehle **JMP (M . . .)** abgefragt.

Anfordern aller Merker

%RD MXX (RD = Read)

Quittung: **M00 : a**
M01 : b
M02 : c
"
"
M99 : d

a, b, c, d = Wert des Merkers (0 oder 1)

Anfordern eines Merkers

%RD Mxx (RD = Read)

xx = Index des gewünschten Merkers

Quittung: %Mxx : a

xx = Index des Merkers

a = Wert des Merkers (0 oder 1)

Setzen eines Merkers

%Mxx:a

xx = Index des Merkers

a = Wert des Merkers (0 oder 1)

7.2.2.11 Geberposition anfordern (nur mit SSI-Modul)

%RD SSI (RD = Read)

Im Bereich von K55 bis max. Position gilt:

PosSSI = PosGeber

ab max. Position:

PosSSI = PosGeber + K55 (Geber-Referenzposition)

Dieser Befehl ist für Service-Zwecke und nur bei Achsenstillstand sinnvoll.

7.2.2.12 Handbetrieb ein- und ausschalten

%+R[s] Schaltet den Handbetrieb ein und definiert die Überwachungszeit der Schnittstelle.

%-R Schaltet den Handbetrieb aus.

Beispiel: %+R[s]

s = 0: Überwachungszeit ausgeschaltet

s = 1 ... 65535 [Länge variabel]

s ≠ 0: Überwachungszeit in ms

kein Eintrag für s: Default 500 ms

%R

7.2.3 Befehlssätze im Handbetrieb

Alle zur Verfügung stehenden Befehlssätze sind in Kap. 7.3 beschrieben.

Es wird unterschieden zwischen:

- Setzbefehlen
- Positionier- und Verfahrbefehlen und
- Statusbefehlen

Hinweis

Sprungbefehle und Befehle zum Aufrufen von Programmen sind im Handbetrieb (Remotebetrieb) nicht möglich.

7.3 Befehlssätze

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht aller Befehle für Verfahrprogramme.

Ausführliche Beschreibung: → Kap. 7.3.2

Programmbeispiele: → Kap. 7.9

7.3.1 Übersicht

In folgender Übersicht sind die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten der Befehle zusammengefaßt. Mit / getrennte Einträge sind alternative Möglichkeiten.

Sprungbefehle / Programmaufrufe	
ZIEL:	Ny = anzuspringende Satznummer END = Sprung zum Programmende Pyy = aufzurufende Unterprogrammnummer P[Cyy] = aufzurufende Unterprogrammnummer in Cyy
JMP ZIEL	Sprung zu ZIEL
JMP (Ixxx = 0 / 1) ZIEL	wenn digitaler Eingang = 0 / 1 zu ZIEL
JMP (Iqqi = 0 / 1) ZIEL	wenn digitaler Eingangsport qq mit Eingangsnummer i = 0 / 1 zu ZIEL
JMP (Oxxx = 0 / 1) ZIEL	wenn digitaler Ausgang = 0 / 1 zu ZIEL
JMP (IP > / < x) ZIEL	wenn Istposition größer / kleiner Wert zu ZIEL
JMP (IP > / < Hxx) ZIEL	wenn Istposition größer / kleiner Variable zu ZIEL
JMP (SP > / = / < x) ZIEL	wenn Sollposition größer / gleich / kleiner (direkt) zu ZIEL
JMP (SP > / = / < Hxx) ZIEL	wenn Sollposition größer / gleich / kleiner (über Variable) zu ZIEL
JMP (PW = 0 / 1) ZIEL	wenn Sollposition erreicht und Istposition (nicht /) im Positionsfenster zu ZIEL
JMP (Mxx = 0 / 1) ZIEL	wenn Merker = 0 / 1 zu ZIEL
JMP (M[Cxx] = 0 / 1) ZIEL	wenn indizierter Merker = 0 / 1 zu ZIEL
JMP (Cxx > / = / < d) ZIEL	wenn Zählerstand größer / gleich / kleiner zu ZIEL
JMP (Hxx > / = / < z) ZIEL	wenn Variable größer / gleich / kleiner zu ZIEL
JMP (H[Cxx] > / = / < z) ZIEL	wenn indizierte Variable größer / gleich / kleiner zu ZIEL
JMP (Hxx > / = / < Hzz) ZIEL	wenn Variable xx größer / gleich / kleiner Variable zz zu ZIEL
JMP (H[xx] > / = / < H[zz]) ZIEL	wenn indizierte Variable xx größer / gleich / kleiner indizierte Variable zz zu ZIEL
JMP (Zxx > / < d / = 0) ZIEL	wenn Timer größer / kleiner / gleich 0 zu ZIEL
JMP (BK = 0 / 1) ZIEL	wenn Breakpoint (nicht /) erreicht zu ZIEL
JMP (TP = 0 / 1) ZIEL	wenn Touch Probe (nicht /) erreicht zu ZIEL
JMP (ST = 0 / 1) ZIEL	wenn Achse (nicht /) gestoppt zu ZIEL

Tabelle: Sprungbefehle / Programmaufrufe

Setzbefehle	
SET :a: ...	Bei allen SET-Befehlen kann nach dem Schlüsselwort SET ein optionaler Achsbezeichner :a: angegeben werden: a: 0 ... 7: Achsnummer @: Broadcast-Meldung (an alle Achsen, einschließlich der eigenen)
SET Oxxx = 0 / 1	setze digitalen Ausgang = 0 / 1 (einzeln)
SET Ozz = Pyy	setze Ausgangsport mit Hex-Zahl yy
SET Oppo = (Iqqi / Mxx / Orrk & / Irrk / Myy / Oqqi)	setze lokalen Ausgangsport mit UND- / ODER-Verknüpfung von Eingang / Merker / Ausgang und Eingang / Merker / Ausgang
SET Oppo = Mxx	setze lokalen Ausgangsport mit Merker
SET Oppo = Cyy	setze eine Maske auf Port pp mit Zähler Cyy
SET Mxx = 0 / 1 / Myy / – Myy	setze Merker = 0 / 1 / Merker yy / Merker yy negiert
SET Mxx = (Iqqi / Myy / Orrk & / Irrk / Mzz / Oqqi)	setze Merker mit UND- / ODER-Verknüpfung von Eingang / Merker / Ausgang und Eingang / Merker / Ausgang
SET M[Cxx] = (Iqqi / Myy / Orrk & / Irrk / Mzz / Oqqi)	setze indizierten Merker mit UND- / ODER-Verknüpfung von Eingang / Merker / Ausgang und Eingang / Merker / Ausgang
SET Hxx = y / Hyy / H[Cyy] / Cyy / Tyy	setze Variable = y / Variable yy / indizierte Variable yy / Zähler / Tabellenposition
SET H[Cxx] = y / Hyy / H[Cyy / Cyy / Tyy	setze indizierte Variable = y / Variable yy / indizierte Variable yy / Zähler / Tabellenposition
SET Hxx = IP / SP / OV / TP	setze Variable = Istposition / Sollposition / Override / Touchprobe-Position
SET H[Cxx] = IP / SP / OV / TP	setze indizierte Variable = Istposition / Sollposition / Override / Touchprobe-Position
SET Hxx + / – / * / : y / Hyy	berechne Variable durch Addition / Subtraktion / Multiplikation / Division von Variabler und y / Variabler
SET H[Cxx] + / – / * / : y / Hyy	berechne indizierte Variable durch Addition / Subtraktion / Multiplikation / Division von Variabler und y / Variabler
SET Cxx = d / Hyy / Cyy / Iqq / Opp	setze Zähler direkt / über Variable / gleich Zähler yy / mit Eingangsport / mit Ausgangsport
SET Cxx + / – y / Hyy	addiere / subtrahiere y / Variable zu / von Zähler
SET Txx = d / Hyy / IP / SP	setze Tabellenposition direkt / über Variable/ gleich Istposition / gleich Sollposition
SET T[Cxx] = d / Hyy / IP / SP	setze indizierte Tabellenposition direkt / über Variable / gleich Istposition / gleich Sollposition
SET Zxx = d / Hyy	setze Timer direkt / über Variable
SET BA / BR = d / Hyy	setze absoluten / relativen Breakpoint direkt / über Variable
SET O / NP	Übernahme der aktuellen Istposition / Sollposition als Referenzpunkt
SET TP / NL	setze Touchprobelogik / Nullpunktlogik (Abfrage über über JMP (TP = ...))
SET SP / IP = d / Hyy	setze Sollposition / Istposition direkt / über Variable
SET OV = 0 / 1	setze Override auf 0 (aus) / 1 (ein)
SET K15 = 0 / 1	setze Beschleunigungsart auf linear / $\sin^2$
SET K16 / K17 = d / Hyy	setze max. Anfahr- / Bremsbeschleunigung = d / Hyy
SET K26 / K27 = d / Hyy	setze $\sin^2$ -Formfaktor Anfahren / Abbremsen = d / Hyy
SET K40 = d / Hyy	setze P-Anteil = d / Hyy
SET BRAKE = 0 / 1	Öffnen / Schließen der mechanischen Bremse

Tabelle: Setzbefehle

Positionier- und Verfahrbefehle	
GO 0	Referenzfahrt durchführen (K30)
	Fahren auf bestimmte Pos. (absolut) / Verfahren um bestimmten Weg (relativ)
GO Ax / Rx Vy / Hyy	mit Fortsetzung, Pos. / Weg direkt, Geschw. direkt / über Variable
GO A Hxx / R Hxx Vy / Hyy	mit Fortsetzung, Pos. / Weg über Variable, Geschw. direkt / über Variable
GOW Ax / Rx Vy / Hyy	ohne Fortsetzung, Pos. / Weg direkt, Geschw. direkt / über Variable
GOW A Hxx / R Hxx Vy / Hyy	ohne Fortsetzung, Pos. / Weg über Variable, Geschw. direkt / über Variable
	Positionieren auf eine Tabellenposition
GOT A / R Vy / Hyy	mit Fortsetzung (absolut) / (relativ), Geschw. direkt / über Variable
GOTW A / R Vy / Hyy	ohne Fortsetzung (absolut) / (relativ), Geschw. direkt / über Variable
	Positionieren mit Touchprobe
GOTP Rx / R Hxx Vy / Hyy	mit Fortsetzung, Weg direkt / über Variable, Geschw. direkt / über Variable
GOTPW Rx / R Hxx Vy / Hyy	ohne Fortsetzung, Weg direkt / über Variable, Geschw. direkt / über Variable
	Endlos Verfahren / Bremsen
GO V +y / -y / Hxx	positive / negative Richtung (direkt) / über Variable
STOP B / M / 0	mit programmierter / maximaler Beschleunigung, dann Lageregelung / mit maximaler Beschleunigung, keine Lageregelung
Wartebefehle	
WAIT x / Hxx / (lxx = 0 / 1)	Wartezeit direkt / über Variable / bis Eingang xx = 0 / 1
WAIT BK / TP / ST / NL / PW	Warten auf Breakpoint / Touchprobe / Stoppen der Achse / Gebernulpunkt / Sollposition erreicht und Istposition im Positionsfenster
WAIT (looo = 1 / 0)	Warte bis Eingang looo = 1 / 0
Speicherbefehl	
SAVE	
Statusbefehl	
? / ? (x)	Anfordern des Status / Anfordern eines Einzelstatus mit Index x
Programm- und Datenverwaltungsbefehle (nur für Kommandos im Handbetrieb)	
%DIR	Anfordern des Inhaltsverzeichnisses
%RD Pxx / %RD Pxx Ny	Anfordern eines Programms mit Nummer xx / eines Programmsatzes mit Nummer y aus Programm mit Nummer xx
%RD MXX / %RD Mxx	Anfordern aller Merker (M00...M99) / eines Merkers mit Nummer xx
%RD TXX / %RD Txx	Anfordern aller Tabellenpositionen (T00...T15) / einer Tabellenposition mit Nummer xx
%RD HXX / %RD Hxx	Anfordern aller Variablen (H00...H99) / einer Variablen mit Nummer xx
%RD CXX / %RD Cxx	Anfordern aller Zählerinhalte (C00 ... C99) / eines Zählerinhalts mit Nummer xx
%RD KXX / %RD Kxx	Anfordern aller Maschinenparameter / eines Maschinenparameters mit der Nummer xx
%RD SSI	Anfordern der Geberinformation (nur SSI)
%Pxx Ny	Einfügen/Überschreiben eines Programmsatzes mit Nummer y in Programm mit Nummer xx
%Pxx (a)	Übertragen eines Programms mit Nummer xx und Name a
%CL PXX / %CL Pxx / %CL Pxx Ny	Löschen aller Programme / eines Programms mit Nummer xx / eines Programmsatzes mit Nummer y aus Programm mit Nummer xx
%Txx:y / %Hxx:y / %Mxx:y / %Kxx:y	Setzen einer Tabellenposition / einer Variablen / eines Merker / eines Maschinenparameters mit y
%SAV	Speichern aller Anwenderdaten vom Arbeitsspeicher in nichtflüchtigen Speicher (Flash-EPROM)
%+/-R[s]	Handbetrieb ein- / ausschalten

Tabelle: Befehle für Verfahrprogramme

Achtung**Diese Befehle auf keinen Fall benutzen:**

%DEL	Löschen des gesamten nichtflüchtigen Speichers für Anwenderdaten
%RES	Rücksetzen einer Fehlermeldung

**7.3.2 Ausführliche Beschreibung der Befehle****7.3.2.1 Sprungbefehle / Programmaufrufe**

Diese Befehle sind nur innerhalb eines Programms wirksam.

Sprungbefehle

Als Sprungziel wird jeweils die Satznummer angegeben:

JMP Ny

Soll ein Sprung auf das Programmende ausgeführt werden, so steht statt der Satznummer Ny ein END:

JMP END**Programmaufrufe**

Grundsätzlich kann jedes Programm aufgerufen werden. Nach Abarbeitung des aufgerufenen Programmes wird das ursprünglich laufende Programm mit dem Satz fortgesetzt, der dem Aufruf folgt.

Die Verschachtelungstiefe für Programmaufrufe ist 10. Bei deren Überschreitung erfolgt eine Fehlermeldung, und das laufende Programm wird abgebrochen.

Unbedingter Sprung / Programmaufruf**JMP Ny / END / Pyy**

y = Satznummer (0 ... 999):

yy = Nummer des aufzurufenden Programms (00 ... 99)

Bedingter Sprung / Programmaufruf

Nachfolgend aufgeführte Sprungfunktionen / Programmaufrufe sind an eine bestimmte Bedingung geknüpft, die in Klammern angegeben wird.

Ist die Bedingung erfüllt, so wird der Sprung auf die angegebene Satznummer oder das Programmende oder der Programmaufruf ausgeführt; andernfalls wird das Programm mit dem darauffolgenden Satz fortgesetzt.

Die Bedingungen für die auszuführenden Sprungbefehle / Programmaufrufe können die folgenden sein:

- **Zustand eines digitalen Eingangs**

- Zustand = 0 / 1:

- JMP (Ixxx = 0 / 1) Ny / END / Pyy**

- y = Satznummer (0 ... 999);

- yy = Nummer des aufzurufenden Programms (00 ... 99)

xxx =	000	001	002	003	004	005	006	007
Eingangsklemme	X11/4	X11/5	X11/6	X11/7	X11/8	X11/9	X11/10	X11/11
xxx =	010	011	012	013	014	015	016	017
Eingangsklemme	X11/12	X11/15	X11/16	X11/17	X11/18	X11/19	X11/20	X11/21

• Zustand eines digitalen Ausgangs

– Zustand = 0 / 1:

JMP (Oxxx = 0 / 1) Ny / END / Pyy

y = Satznummer (0 ... 999);

yy = Nummer des aufzurufenden Programms (00 ... 99)

xxx =	000	001	002	003	004	005	006	007
Ausgangsklemme	X11/22	X11/23	X11/24	X11/25	X11/26	X11/27	X11/28	X11/29



Hinweis

Andere Werte für "xxx" als die oben benutzten sind für spätere Erweiterungen reserviert!

• Zustand eines Eingangsports

– Zustand 0 / 1:

JMP (Iqqi = 0 / 1) Ny / END / Pyy

qq = lokaler Eingangsport (00 ... 01 APA12 / API12);

i = Eingangsnummer (0 ... 7);

y = Satznummer (0 ... 999);

yy = Programmnummer (0 ... 99)

• Istposition

– Überschreiten / Unterschreiten eines Wertes direkt:

JMP (IP > / < x) Ny / END / Pyy

– Überschreiten / Unterschreiten eines Wertes über Variable

JMP (IP > / < Hxx) Ny / END / Pyy

x = zu vergleichende Position [Wegeinheit]

xx = Variablenindex (00 ... 99)

y = Satznummer (0 ... 999)

yy = Nummer des aufzurufenden Programms

• Sollposition

– Überschreiten / Erreichen / Unterschreiten direkt

JMP (SP > / = / < x) Ny / END / Pyy

– Überschreiten / Erreichen / Unterschreiten über Variable

JMP (SP > / = / < Hxx) Ny / END / Pyy

x = zu vergleichende Position [Wegeinheit]
 xx = Variablenindex (00 ... 99)
 y = Satznummer (0 ... 999)
 yy = Nummer des aufzurufenden Programms

- **Sollposition erreicht und Istposition (nicht /) im Positionsfenster**

– **JMP (PW = 0 / 1) Ny / END / Pyy**

y = Satznummer (0 ... 999)

yy = Programmnummer (0 ... 99)

- **Zustand eines (indizierten) logischen Merkers**

– Zustand 0 / 1:

JMP (Mxx = 0 / 1) Ny / END / Pyy

JMP (M[Cxx] = 0 / 1) Ny / END / Pyy

xx = Merkerindex (00 ... 99)

Cxx = indizierter Merkerindex (00 ... 99)

y = Satznummer (0 ... 999)

yy = Nummer des aufzurufenden Programms (00 ... 99)

Das Setzen von Merkern erfolgt über die Befehle **SET Mxx = ...**

- **Stand eines Zählers**

– Überschreiten / Erreichen / Unterschreiten

JMP (Cxx > / = / < d) Ny / END / Pyy

xx = Zählerindex (00 ... 99)

d = zu vergleichender Zählerstand (0 ... 65535)

y = Satznummer (0 ... 999)

yy = Nummer des aufzurufenden Programms (00 ... 99)

Das Setzen von Zählern erfolgt über die Befehle **SET Cxx = ...**

- **Stand einer (indizierten) Variablen**

– Überschreiten / Erreichen / Unterschreiten direkt:

JMP (Hxx > / = / < z) Ny / END / Pyy

JMP (H[Cxx] > / = / < z) Ny / END / Pyy

– Überschreiten / Erreichen / Unterschreiten über Variable:

JMP (Hxx > / = / < Hzz) Ny / END / Pyy

xx = Variablenindex (00 ... 99)

z = zu vergleichender Variablenwert

zz = Index der zu vergleichenden Variablen (00 ... 99)

Cxx = indizierter Variablenindex (00 ... 99)

y = Satznummer (0 ... 999)

yy = Nummer des aufzurufenden Programms (00 ... 99)

Das Setzen von Variablen erfolgt über die Befehle **SET Hxx = ...**

- **Stand eines Timers (Zeitzählers)**

- Überschreiten / Erreichen / Unterschreiten:

JMP (Zxx > / < d / = 0) Ny / END / Pyy

xx = Timerindex (00 ... 07) *)

d = zu vergleichender Timerstand (0 ... 65535)

y = Satznummer (0 ... 999)

yy = Nummer des aufzurufenden Programms (00 ... 99)

Das Setzen von Timern erfolgt über die Befehle **SET Zxx = ...**

*) Abfrage auf Gleichstand nur bei abgelaufenem Timer (d.h. = "0") möglich, da ein Zwischenstand (= "d") zum Abfragezeitpunkt vielleicht gar nicht erreicht würde.

- **Breakpoint**

- Nicht erreicht / Erreicht:

JMP (BK = 0 / 1) Ny / END / Pyy

y = Satznummer (0 ... 999)

yy = Nummer des aufzurufenden Programms (00 ... 99)

Das Setzen von Breakpoints erfolgt über die Befehle **SET B ...**

- **Touch Probe**

- Nicht erreicht / Erreicht:

JMP (TP = 0 / 1) Ny / END / Pyy

y = Satznummer (0 ... 999)

yy = Nummer des aufzurufenden Programms (00 ... 99)

Das Aktivieren der Touch Probe-Logik erfolgt über den Befehl **SET TP ...**

- **Achsstatus**

- Achse steht / Achse fährt

JMP (ST = 0 / 1) Ny / END / Pyy

y = Satznummer (0 ... 999)

yy = Nummer des aufzurufenden Programms

7.3.2.2 Setzbefehle

• Digitaler Ausgang

— direkt:

SET 0xxx = 0 / 1

— als Maske:

SET 0zz = Pyy

zz = Ausgangsport (= 00)

yy = auszugebende Maske (hexadezimal)

— als Zähler

SET 0zz = Cxx

xxx =	000	001	002	003	004	005	006	007
Ausgangsklemme	X11/22	X11/23	X11/24	X11/25	X11/26	X11/27	X11/28	X11/29

Hinweis

Andere Werte für “xxx” bzw. “zz” als die oben benutzten sind für spätere Erweiterungen reserviert!

• CAN Befehle

— SET :a: ... Bei allen SET-Befehlen kann nach dem Schlüsselwort SET ein optionaler Achsbezeichner :a: angegeben werden:

a: 0 ... 7: Achsnummer

@: Broadcast-Meldung (an alle Achsen, einschließlich der eigenen)

(Ausnahme: SET BRAKE = 0 / 1 wirkt nur auf der eigenen Achse):

Aufgrund der Verbreitung von CAN-Telegrammen zwischen der Satzbearbeitung im Programm ist darauf zu achten, daß eine Achse nicht dauerhaft mit Telegrammen von mehreren Achsen beschrieben wird. Reicht die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Empfangsachse nicht aus, dann kann der Empfangspuffer überlaufen und ein Fehler wird generiert.

• Digitaler Ausgangsport

— UND- / ODER-Verknüpfung von Eingang / Merker / Ausgang und Eingang / Merker / Ausgang:

SET Oppo = (Iqqi / Mxx / Orrk & / | Irrk / Myy / Oqqi)

pp = lokaler Ausgangsport (00 = APA12 / API12)

o = Ausgangsnummer (0 ... 7)

qq, rr = Lokaler Eingangsport (00 ... 01 = APA12 / API12)

i, k = Eingangsnummer (0 ... 7)

xx, yy = Index (0 ... 99)

— Setzen mit Merker

SET Oppo = Mxx

xx = Index (0 ... 99)

- Setzen einer Maske auf Port pp mit Merker Cxx

SET Oppo = Cxx

xx = Index (0 ... 99)

• Logischer (indizierter) Merker

- Direkt / mit Merker Myy / mit Merker Myy negiert:

SET Mxx = 0 / 1 / Myy / - Myy

SET M[Cxx] = 0 / 1 / Myy / - Myy

xx, yy = Merkerindex (00 ... 99)

Cxx = indizierter Variablenindex (00 ... 99)

- UND- / ODER-Verknüpfung von Eingang / Merker / Ausgang und Eingang / Merker / Ausgang

SET Mxx = (Iqqi / Myy / Orrk & / | Irrk / Mzz / Oqqi)

SET M[Cxx] = (Iqqi / Myy / Orrk & / | Irrk / Mzz / Oqqi)

xx, yy, zz = Merkerindex (00 ... 99)

qq, rr = Lokaler Eingangsport (00 ... 01 APA12 / API12)

i, k = Eingangsnummer (0 ... 7)

Cxx = indizierter Variablenindex (00 ... 99)

Die Abfrage von logischen Merkern erfolgt über die Befehle **JMP (Mxx ...**

• Variable (indiziert)

- Direkt / mit Variable / mit indizierter Variable / mit Zähler / mit Tabellenposition:

SET Hxx = y / Hyy / H[Cyy] / Cyy / Tyy

SET H[Cxx] = y / Hyy / H[Cyy] / Cyy / Tyy

xx = Variablenindex (00 ... 99)

y = zu ladender Wert ($-2^{30} \dots + 2^{30}$)

yy = Index für Variable / Zähler / Tabellenposition

Cyy = indizierter Variablenindex (00 ... 99)

- Istposition / Sollposition / Override / Touchprobe-Position

SET Hxx = IP / SP / OV / TP

SET H[Cxx] = IP / SP / OV / TP

- Berechnung durch Addition / Subtraktion / Multiplikation / Division^{*)} mit y / 2. Variable:

SET Hxx + / - / * / : y / Hyy

SET H[Cxx] + / - / * / : y / Hyy

xx, yy = Variablenindex (00 ... 99)

y = Wert, der mit Hxx verrechnet werden soll

Die Abfrage von Variablen erfolgt über die Befehle **JMP (Hxx ...**

*) y / Hyy = 0 nicht erlaubt (Division durch 0!)

• Zähler

- Direkt / mit Variable / über Zähler / mit Eingangsport / mit Ausgangsport:

SET Cxx = d / Hyy / Cyy / Iqq / Opp

xx = Zählerindex (00 ... 99)

d = zu ladender Wert (0 ... 65535)

yy = Index für Variable / Zähler

qq = Lokaler Eingangsport (00 ... 01 APA12 / API12)

pp = Lokaler Eingangsport (00 APA12 / API12)

- Berechnung durch Addition / Subtraktion mit y / Variable

SET Cxx = + / - y / Hyy

xx = Zählerindex (00 ... 99)

yy = Index der Variablen, deren Wert zu/von Cxx addiert / subtrahiert werden soll

y = Wert, der zu/von Cxx addiert / subtrahiert werden soll (1 ... 65535)

Die Abfrage von Zählern erfolgt über die Befehle **JMP (Cxx ...)**

• Tabellenposition (indiziert)

- Direkt / mit Variable / mit Istposition / mit Sollposition:

SET Txx = d / Hyy / IP / SP

- Direkt / mit Variable / mit Istposition / mit Sollposition

SET T[Cxx] = d / Hyy / IP / SP

xx = Index der Tabellenposition (00 ... 15)

d = Wert der Tabellenposition (-2^{30} ... $+2^{30}$)

yy = Variablenindex (00 ... 99)

• Timer (Zeitähler)

Nach Laden eines Timers mit einem Wert wird dieser automatisch jede Millisekunde um eins erniedrigt, bis schließlich der Wert 0 erreicht wird.

- Direkt / über Variable

SET Zxx = d / Hyy

xx = Timerindex (00 ... 07)

d = zu ladender Wert (0 ... 65535)

yy = Variablenindex (00 ... 99)

Die Abfrage von Timern erfolgt über die Befehle **JMP (Zxx ...)**

• Breakpoint

Ein Breakpoint dient dazu, das Erreichen einer bestimmten Position zu erfassen und zu überwachen. Dazu muß der Breakpoint, direkt oder über Variable, gesetzt werden. Die Überwachung dieser Position wird durch WAIT-Befehle oder eine Abfrage vorgenommen. Wird der Breakpoint erreicht, so kann eine beliebige Aktion ausgeführt werden.

- Absolut / Relativ direkt / über Variable:

SET BA / BR = x / Hyy

x = Wert für absoluten Breakpoint [Wegeinheit]

yy = Variablenindex (00 ... 99)

Die Abfrage von Breakpoints erfolgt über die Befehle **JMP (BK = ...) bzw. WAIT BK.**

Hinweis

Bei Verwendung der Befehle **SET BR** darf die betreffende Achse zu diesem Zeitpunkt nicht verfahren. Das Setzen eines absoluten Breakpoint mit **SET BA** ist dagegen immer möglich.



- **Touch Probe**

- **SET TP**

Die Abfrage des Touch Probes erfolgt über die Befehle **JMP (TP = ...)**.

- **Referenzpunkt übernehmen**

Bei Ausführung dieses Befehls wird die augenblickliche **Istposition** gleich dem in den Maschinenparametern definierten Wert der Nullpunktkorrektur gesetzt.

- **SET 0**

- **Nullpunktkorrektur**

Bei Ausführung dieses Befehls wird die augenblickliche **Sollposition** gleich dem in den Maschinenparametern definierten Wert der Nullpunktkorrektur gesetzt.

- **SET NP**

- **Nullimpulslogik**

Durch die Aktivierung der Nullimpulslogik kann auf den Nullimpuls des Gebers gefahren werden. Die Abfrage erfolgt wie bei Touchprobe mit **JMP (TP = ...)**.

- **SET NL**

- **Sollposition setzen**

Durch diesen Befehl wird die augenblickliche Sollposition gleich dem Wert x oder H_{yy} gesetzt, die Istposition wird korrigiert um den augenblicklichen Schleppfehler angezeigt.

- **SET SP = x / H_{yy}**

- **Istposition setzen**

Durch diesen Befehl wird die augenblickliche Istposition gleich dem Wert x oder H_{yy} gesetzt, die Sollposition wird korrigiert um den augenblicklichen Schleppfehler angezeigt.

- **SET IP = x / H_{yy}**

- **Override**

Das Ein- und Ausschalten der Override-Funktion kann auch, wenn programmiert, über eine Eingangsklemme erfolgen. Das Einschalten über Klemme und über das Programm wird intern durch eine ODER-Verknüpfung realisiert. Ergibt sich durch Verwendung des Override eine Endgeschwindigkeit, welche größer als die in den Maschinenparametern programmierte Maximalgeschwindigkeit ist, so erfolgt eine Begrenzung auf diese programmierte Maximalgeschwindigkeit.

Hinweis

Sind die Beschleunigungs- und Bremsrampen auf den gleichen Wert eingestellt und ist eine lineare Beschleunigung gewählt, so wird der Override während des gesamten Verfahrbefehls berücksichtigt. Ist die $\sin^2$ -Beschleunigung aktiv oder sind die Rampen bei linearer Beschleunigung verschieden eingestellt, so wird der Override nur zu Beginn eines jeden Verfahrbefehls eingelesen.



Bei eingeschaltetem Override werden bei sämtlichen Positionierungen die programmierten Geschwindigkeiten mit dem vom Servomodul übergebenen Override (0 ... 150 %) verrechnet.

Bei ausgeschaltetem Override wird immer mit der programmierten Geschwindigkeit verfahren (entspricht Override = 100 %).

— Ausschalten / Einschalten:

SET OV = 0 / 1

Bewertung von Maschinenparametern

Hinweis

Bei Verwendung dieser Befehle wird nicht der Maschinenparameter selbst verändert, sondern nur der ihm zugehörige Bewertungsfaktor. Die Bewertungsfaktoren werden nach dem Einschalten der Versorgungsspannung und nach Übertragen von Maschinenparametern auf 100% gesetzt.



• Beschleunigungsart

— Lineare Beschleunigung / $\sin^2$ Beschleunigung:

SET K15 = 0 / 1

• Bewertung der Beschleunigung

— Max. Anfahr- / Bremsbeschleunigung direkt / über Variable:

SET K16 / K17 = d / Hyy

y = zu ladender Wert (1 ... 100%)

yy = Variablenindex (00 ... 99)

— $\sin^2$ -Formfaktor Anfahren / Abbremsen

SET K26 / K27 = y / Hyy

y = zu ladender Wert (1 ... 100%)

yy = Variablenindex (00 ... 99)

• Reglerverstärkung

— Direkt / über Variable:

SET K40 = d / Hyy

d = zu ladender Wert (1 ... 100%)

yy = Variablenindex (00 ... 99)

• Bremse schalten

— **SET BRAKE = 0 / 1**

Funktionsablauf:

- BRAKE = 0
1. Sollposition auf aktuelle Istposition gesetzt
 2. Endstufe wird freigegeben, Lageregelung aktiv
 3. Klemme X21/9 wird HIGH gesetzt (Bremse lüftet)
 4. Nach Ablauf der Bremseneinfallzeit (P501) wird der nächste Befehl ausgeführt

- BRAKE = 1
1. Antrieb verzögert mit der aktuellen Bremsrampe (STOP B)
 2. Bei Erkennen des Stillstands (Achse im Positionsfenster) wird Klemme X21/9 LOW gesetzt (Bremse fällt ein)
 3. Antrieb bleibt lagegeregelt, bis die Zeit (P501) abgelaufen ist
 4. Endstufe wird gesperrt, Lageregelung abgeschaltet



Hinweis:

Bei eingefallener Bremse kann sich (z.B. in Folge von Verschleiß) eine Abweichung zwischen der aktuellen Sollposition und der vor SET BRAKE = 1 gültigen Sollposition ergeben. Diese Tatsache ist vor allem dann zu berücksichtigen, wenn anschließend eine Relativpositionierung durchgeführt werden soll. Programmtechnisch können daraus resultierende Positionierfehler z.B. folgendermaßen vermieden werden:

```
GOW Ax Vy      ; Positionieranweisung mit WAIT-Option
SET Hxx=SP      ; Sollposition retten
SET BRAKE=1     ; Bremse schließen
...
...
SET BRAKE=0     ; Bremse öffnen
SET Hxx+Hyy     ; Berechnung der neuen Zielposition durch Addition von geretteter
                  ; Sollposition (Hxx) und zu verfahrenem Weg (Hyy)
GOWA Hxx Vy     ; Absolut- statt Relativpositionierung auf neu berechnete
...             ; Zielposition
```

7.3.2.3 Positionier- und Verfahrbefehle

Referenzfahren

GO 0

Die Referenzfahrt wird aufgrund des in den Maschinenparametern definierten Referenzfahrt-Typs (K30) und der Geschwindigkeiten (K32 ... K34) durchgeführt (→ Kap. 3).

Wird dieser Befehl innerhalb eines Programmes abgesetzt, so wird der darauffolgende Satz erst wirksam, nachdem die Referenzfahrt beendet wurde.

Fahren auf bestimmte Position (absolut) / Verfahren um bestimmten Weg (relativ)

Die Vorgabe von Absolutposition oder Verfahrstrecke und bei Bedarf Geschwindigkeit erfolgt entweder als Festwert oder als Variable in beliebiger Kombination.

Außerdem besteht die Wahl zum Abarbeiten eines Befehls mit und ohne Programmfortsetzung.

— Positionieren mit Programmfortsetzung (**GO . . .**)

Wird dieser Befehl innerhalb eines Programmes gegeben, so wird nach Starten der Achse das Programm sofort mit dem darauffolgenden Satz fortgesetzt. Auf diese Weise sind parallele Programmabläufe möglich.

Wird der Befehl während einer laufenden Positionierung übergeben, so wird eine Geschwindigkeitsänderung auf die übergebene Geschwindigkeit durchgeführt und auf die neue Zielposition verfahren.

Positionieren ohne Programmfortsetzung (**GOW . . .**)

Bei diesen Befehlen wird in einem Programm der darauffolgende Satz erst abgearbeitet, nachdem das Zielfenster der Position erreicht wurde.

- **mit Fortsetzung, Position / Weg direkt, Geschwindigkeit direkt / über Variable**
 - **GO Ax / Rx Vy / Hyy**
x = Positionswert [Wegeinheit]
y = Geschwindigkeitswert [V-Einheit]
yy = Index der Variablen mit Geschw.-Wert
- **mit Fortsetzung, Position / Weg über Variable / Geschwindigkeit direkt / über Variable**
 - **GO A / R Hxx Vy / Hyy**
xx = Index der Variablen mit Positionswert
y = Geschwindigkeitswert [V-Einheit]
yy = Index der Variablen mit Geschw.-Wert
- **ohne Fortsetzung, Position / Weg direkt, Geschwindigkeit direkt / über Variable**
 - **GOW Ax / Rx Vy / Hyy**
x = Positionswert [Wegeinheit]
y = Geschwindigkeitswert [V-Einheit]
yy = Index der Variablen mit Geschw.-Wert
- **ohne Fortsetzung, Position / Weg über Variable, Geschwindigkeit direkt / über Variable**
 - **GOW A / R Hxx Vy / Hyy**
xx = Index der Variablen mit Positionswert
y = Geschwindigkeitswert [V-Einheit]
yy = Index der Variablen mit Geschw.-Wert

Positionieren auf eine Tabellenposition

Bei diesen Verfahrbefehlen wird mit der übergebenen Geschwindigkeit auf die Tabellenposition verfahren, deren Index an den konfigurierten Eingangsklemmen eingelesen wird.

- **mit Fortsetzung, Position / Weg direkt, Geschwindigkeit direkt / über Variable**
 - **GOT A / R Vy / Hyy**
y = Geschwindigkeitswert [V-Einheit]
yy = Index der Variablen mit Geschw.-Wert
- **ohne Fortsetzung, Position / Weg über Variable, Geschwindigkeit direkt / über Variable**
 - **GOTW A / R Vy / Hyy**
y = Geschwindigkeitswert [V-Einheit]
xx = Index der Variablen mit Geschw.-Wert

Positionieren mit Touch Probe

Bei diesen Befehlen wird grundsätzlich relativ zu der Istposition verfahren, die zum Zeitpunkt des Empfangs des "Touch Probe"-Signals eingelesen wird. Zuvor muß die "Touch Probe"-Logik über den Befehl **SET TP** aktiviert und das "Touch Probe"-Signal empfangen worden sein (→ Kap.7.3.2.1).



Hinweis zur Benutzung der Touch Probe-Befehle

Soll nach dem Erreichen des Touch Probe-Signales mit dem Befehl **GOTP (W) Rxxx Vyyy** verfahren werden, so müssen Sie folgende Befehlsfolge verwenden:

```
.....
WAIT TP
GOTP (W) Rxxx Vyyy
```

Wird **WAIT TP** durch **SET TP** ersetzt, führt dies zu undefinierten Ergebnissen.
Bei Benutzung von **SET TP** muß **WAIT TP** durch folgende Befehlsfolge ersetzt werden:

```
.....
SET TP
Nxxx JMP (TP = 0) Nxxx
GOTP (W) Rxxx Vyyy
.....
```

In Kapitel 8.4 ist ein Beispiel zum Einsatz des Touch Probes in Bezug auf variable Positionierung erläutert.

- **mit Fortsetzung, Weg direkt / über Variable, Geschwindigkeit direkt / über Variable**

- **GOTP Rx / R Hxx Vy / Hyy**
x = Positionswert [Wegeinheit]
xx = Index der Variablen mit Positionswert
y = Geschwindigkeitswert [V-Einheit]
yy = Index der Variablen mit Geschw.-Wert

- **ohne Fortsetzung, Weg direkt / über Variable, Geschwindigkeit direkt / über Variable**

- **GOTPW Rx / R Hxx Vy / Hyy**
x = Positionswert [Wegeinheit]
xx = Index der Variablen mit Positionswert
y = Geschwindigkeitswert [V-Einheit]
yy = Index der Variablen mit Geschw.-Wert

- **Verfahren endlos, positive / negative Richtung (direkt) / über Variable**

- **GO V +y / -y / Hxx**
y = Geschwindigkeitswert [V-Einheit]
xx = Index der Variablen mit Geschw.-Wert

Das Vorzeichen des Wertes in Hxx bestimmt die Fahrtrichtung.

• Bremsen

- mit programmierter Beschleunigung:

STOP B

Verzögern an der in den Maschinenparametern definierten Verzögerungsrampe und anschließende Lageregelung nach Erreichen der Drehzahl Null.

- mit maximaler Beschleunigung:

STOP M

Verzögern an der Strombegrenzung des MOVIDYN[®], d. h. mit maximal möglicher Verzögerung. Dabei erhält der Drehzahlregler des MOVIDYN[®] den Drehzahlsollwert Null. Nach Erreichen der Drehzahl Null erfolgt die Lageregelung.

- Null-Ausgabe

STOP 0

Wie Befehl **STOP M** jedoch wird nach Erreichen der Drehzahl Null **keine** Lageregelung durchgeführt. Es wird an den Drehzahlregler lediglich der Drehzahlsollwert Null ausgegeben, womit das System nur drehzahlgeregelt wird.

Hinweis

Nach Freigabe des Gerätes durch die Reglersperre ist die Lageregelung nicht aktiv, solange kein Positionierbefehl oder der Befehl **STOP B** oder **STOP M** gegeben wird.

7.3.2.4 Wartebefehle

Zeit

Mit diesen Befehlen kann eine Verzögerung um eine bestimmte Zeit in Millisekunden realisiert werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Programm mit dem nächsten Satz fortgesetzt.

- **WAIT x / Hxx / (Ixx = 0 / 1)**

x = Wartezeit (1 ... 65535) [ms]

xx = Index der Variablen mit Wartezeit

xxx = Index der Eingangsklemme; das Programm wird fortgesetzt, wenn der entsprechende Eingang den abgefragten Zustand (0 oder 1) einnimmt (→ Tabelle auf Seite 96)

• Breakpoint

- **WAIT BK**

Zuvor muß ein Breakpoint mit den Befehlen **SET B . . .** gesetzt worden sein.

Das Programm wird erst fortgesetzt, wenn die Istposition die beim Befehl **SET B . . .** angegebene Position erreicht hat.

• Touch Probe

- **WAIT TP**

Dadurch wird automatisch der Befehl **SET TP** ausgeführt und somit die Touch Probe-Logik aktiviert. Das Programm wird erst fortgesetzt, wenn der Touch Probe über die Eingangsklemme empfangen wurde.

- **Achse gestoppt**

- **WAIT ST**

Das Programm wird fortgesetzt, wenn die errechnete Sollposition gleich der Zielposition ist, die Istposition kann noch außerhalb des Positionsfensters liegen.

- **Sollposition erreicht / Istposition in Positionsfenster**

- **WAIT PW**

Wartet mit Programmföhrung bis der Antrieb rechnerisch die Sollposition erreicht hat **und** die Istposition im Positionsfenster ist:

$PW = \text{Sollposition} \pm K24 \text{ (Positionsfenster)}$

Erläuterung: Verfahrbefehle werden dann fortgesetzt, wenn die Sollposition rechnerisch erreicht wurde. Die Istposition kann insbesondere bei hochdynamischen Anwendungen aufgrund eines Schleppfehlers noch ungleich der Sollposition sein. Der Befehl **WAIT PW** läßt eine weitere Programmföhrung erst nach Erreichen des Positionsfensters durch die Istposition zu.

- **Gebernulldpunkt**

- **WAIT NL**

Der Befehl **WAIT NL** wirkt analog zum Befehl **WAIT TP**, das Triggersignal ist der interne Nullpunkt des Gebers und nicht der Touchprobe-Eingang. Die Auswertung des Befehls erfolgt mit der Abfrage **GO TP (W) ...**

7.3.2.5 Statusbefehle

- **Anfordern des Status über serielle Schnittstelle**

- ?

Der Befehl “?” wird in der Bedienersoftware MD_POS innerhalb der Menüs [Handbetrieb], [Referenzfahrt] und [Statusanzeige] ständig gegeben und dient zur zyklischen Anzeige der Werte.

Quittung:	G ...	Istposition	Wegeinheiten (dezimal)
	H ...	Sollposition	Wegeinheiten (dezimal)
	O ...	Schleppabstand	Inkrement (dezimal)
	I ...	LM628-Statusregister	hexadezimal, 4stellig
	J ...	Override	% (dezimal)
	K ...	Zustand digitale Eingänge	hexadezimal, 4stellig
	L ...	Zustand digitale Ausgänge	hexadezimal, 2stellig
	M ...	momentan aktuelle Programmnr.	dezimal
	N ...	momentane Satznummer	dezimal
	P ...	Zustand Hardware-Endschalter	dezimal, 1stellig
		hierbei bedeutet	1 = kein Endschalter betätigt
			2 = pos. Endschalter betätigt
			3 = neg. Endschalter betätigt
			4 = beide Endschalter betätigt

Alle Werte können auch einzeln abgefragt werden, hierbei werden Fehlermeldungen nicht zurückgesendet.

Eine nähere Beschreibung des Statusbefehls ist in der Druckschrift “Kommunikationsschnittstelle APA12 / API12” enthalten.

7.4 Variablen

Variablen können zum Speichern von Positions-, Zähler- und Timerwerten benutzt werden. Die Variablen umfassen einen Wertebereich von 32 Bit. Sie können über die serielle Schnittstelle oder ein Verfahrprogramm gesetzt oder rückgesetzt und in einzelnen Befehlen abgefragt werden. Es stehen 100 Variablen zur Verfügung. Alle Variablen werden beim Sichern auf das Flash-EEPROM geschrieben.

Zur Kontrolle können Variable im Diagnosefenster von MD_POS angezeigt und ihre Werte online verfolgt werden (→ Kapitel 5.2).

Im Menüpunkt [Variable] des Menüs [Parameter] werden auf 5 Bildschirmseiten die 100 Variablen (Variable 00 ... 99) angezeigt.

Die Variablen werden entweder

- vom Programm gesetzt und in diese Datei eingetragen
oder
- vom Programmierer des Verfahrprogramms vorgegeben und vom Programm aus dieser Datei ausgelesen.

In der Regel dient das Menü zum Ansehen der Einträge.

Falls erforderlich, können die Variablen wie folgt angesehen, eingetragen oder geändert werden:

- Wählen Sie im Menü [Programmieren] den Menüpunkt [Variablen] an.
Es erscheint die Abfrage, von wo die Variablen geladen werden sollen.

entweder

- Wählen Sie [Neu], wenn Sie eine neue Datei für die Variablen anlegen wollen.
Es erscheint die erste Seite der Datei [Variablen] (Variablen 0 bis 19).

oder

- Wählen Sie [Achse], wenn Sie die Variablen einer bereits installierten API12 / APA12 ändern oder ansehen wollen.
Es erscheint die Abfrage nach der Achsnummer.
- Geben Sie die gewünschte Achsnummer ein und bestätigen Sie [OK].
Es erscheint die erste Seite der Datei [Variablen] (Variablen 0 bis 19).

oder

- Wählen Sie [Disk], wenn Sie eine bereits auf der Festplatte gespeicherte Datei ansehen oder ändern wollen.
Es erscheint die Abfrage nach dem zu öffnenden File. Die Endung der Datei ist dabei immer **.VAR**.
- Wählen Sie das gewünschte File aus der Auswahlliste aus und bestätigen Sie im Feld [Öffnen].
Es erscheint die erste Seite der Datei [Variablen].
Die erste Seite zeigt die Variablen 0 bis 19.

- Blättern Sie in den Masken mit den Tasten [Bild ↓] [Bild ↑].
 Variablen 20 bis 39 Seite 2
 Variablen 40 bis 59 Seite 3
 Variablen 60 bis 79 Seite 4
 Variablen 80 bis 99 Seite 5

Beschreibung der Masken: → Kap. 5.2.

00128ADE

Bild 60: Maske Variablen (Seite 1)

- Tragen Sie Variable neu ein oder ändern Sie vorhandene Werte in Übereinstimmung mit Ihrem Verfahrprogramm.
- Wählen Sie nach Beendigung der Eingaben [Ende] an.
 Es erscheint die Abfrage wo die Daten gespeichert werden sollen.
- Wählen Sie den gewünschten Speicherplatz aus:

entweder

- Wählen Sie [Disk] aus, wenn Sie die Variablen auf der Festplatte des PC sichern wollen.
 Es erscheint die Abfrage nach dem File-Namen.
- Geben Sie den gewünschten Filenamen ein. Die Endung der Datei ist dabei immer **.VAR**.
- Wählen Sie [Speichern] an.
 Die Datei wird gespeichert. Sie befinden sich wieder im Hauptmenü.

oder

- Wählen Sie [Achse] aus, wenn Sie die Variablen auf die Positionierbaugruppe API12 / APA12 übertragen wollen.
 Es erscheint die Abfrage nach der Achsnummer:
- Geben Sie die Achsnummer ein und wählen Sie [OK] an.
 Die Variablen werden zur API12 / APA12 übertragen. Sie befinden sich wieder im Hauptmenü.

7.5 Tabellenpositionen

Im Menüpunkt [Tabellenpos.] des Menüs [Programmieren] können 16 Positionswerte eingegeben werden (0 bis 15).

Die Tabellenpositionen werden im Zusammenhang mit der Belegung der Eingangsklemmen verwendet. Wenn im Maschinenparameter-Menü (Seite 1) in der Zeile [Tabellen-Index] maximal vier nebeneinanderliegende Klemmen mit einem "X" markiert sind, wird bei entsprechendem Eingang H (1) oder L (0) vom Programm die zugehörige Tabellenposition abgefragt (binär kodiert) und die darin vorgegebene Position angefahren.

Wertigkeit				zugeordnete Tabellenposition
2^3	2^2	2^1	2^0	
0	0	0	0	Pos. 0
0	0	0	1	Pos. 1
0	0	1	0	Pos. 2
0	0	1	1	Pos. 3
0	1	0	0	Pos. 4
0	1	0	1	Pos. 5
0	1	1	0	Pos. 6
0	1	1	1	Pos. 7
1	0	0	0	Pos. 8
1	0	0	1	Pos. 9
1	0	1	0	Pos. 10
1	0	1	1	Pos. 11
1	1	0	0	Pos. 12
1	1	0	1	Pos. 13
1	1	1	0	Pos. 14
1	1	1	1	Pos. 15

Tabelle: Tabellenpositionen

Eintragen/Ändern von Tabellenpositionen

Falls erforderlich, können Sie die Tabellenpositionen wie folgt bearbeiten:

- Wählen Sie [Programmieren] an.
- Wählen Sie [Tabellenpos.] an.
Es erscheint die Abfrage, von wo die Tabellenpositionen geladen werden sollen:

entweder

- Wählen Sie [Neu], wenn Sie eine neue Datei für die Tabellenpositionen anlegen wollen.
Es erscheint die Maske Tabellenpositionen (0 bis 15).

oder

- Wählen Sie [Achse], wenn Sie die Tabellenpositionen einer bereits installierten API12 / APA12 ändern oder ansehen wollen.
Es erscheint die Abfrage nach der Achsnummer.

- Geben Sie die gewünschte Achsnummer ein und bestätigen Sie im Feld [OK].
Es erscheint die Maske Tabellenpositionen (0 bis 15).

oder

- Wählen Sie [Disk], wenn Sie eine bereits auf der Festplatte gespeicherte Datei ansehen oder ändern wollen.
Es erscheint die Abfrage nach dem zu öffnenden File. Die Endung der Datei lautet dabei immer **.TAB**.
- Wählen Sie das gewünschte File aus der Auswahlliste aus und bestätigen Sie im Feld [Öffnen].
Es erscheint die Maske der Tabellenpositionen (0 bis 15).

Nr.	Wert
0	11
1	12
2	13
3	14
4	
5	
6	
7	

Buttons: Drucken, Speichern, Ende, Abbruch

Status: F1 Hilfe

00129ADE

Bild 61: Maske Tabellenposition

- Geben Sie neue Positionswerte entsprechend dem von ihnen erstellten Verfahrprogramm ein oder ändern Sie bereits eingetragene Werte.
- Wählen Sie [Ende] an.
Es erscheint die Abfrage: Daten speichern.
- Wählen Sie den gewünschten Speicherplatz aus.

entweder

- Wählen Sie [Disk] aus, wenn Sie die Daten auf der Festplatte des PC speichern wollen.
Es erscheint die Abfrage nach dem File-Namen.
- Geben Sie den gewünschten Filenamen ein. Die Endung der Datei ist dabei immer **.TAB**.
- Wählen Sie das Feld [Speichern] an.
Die Datei wird gespeichert. Sie befinden sich wieder im Hauptmenü.

oder

- Wählen Sie [Achse] aus, wenn Sie die Daten auf der Positionierbaugruppe API12 / APA12 speichern wollen.
Es erscheint die Abfrage nach der Achsnummer.

- Geben Sie die Achsnummer ein und wählen Sie [OK] an.
Die Tabellenpositionen werden zur API12 / APA12 übertragen. Sie befinden sich wieder im Hauptmenü.

7.6 Merker

Merker sind logische Variablen und können maximal zwei Zustände (0 oder 1) annehmen. Sie werden benutzt, um einen bestimmten Zustand zu merken und können über die Sprungbefehle **JMP (M. .)** wieder abgefragt werden.

Alle Merker werden nach Einschalten der Versorgungsspannung auf Null gesetzt. Merker behalten solange ihren Wert, bis sie durch einen neuen Programmbefehl überschrieben werden, d. h., daß die in einem Programm gesetzten Merker in einem anderen Programm wieder abgefragt werden können. Es stehen insgesamt 100 logische Merker (M00...M99) zur Verfügung. Zur Kontrolle können Merker im Diagnosefenster von MD_POS angezeigt und ihre Werte online verfolgt werden (→ Kapitel 5.2).

7.7 Counter (Zähler)

Counter sind Variablen mit einem Wertebereich von 16 Bit (0...65535). Sie werden in der Regel zum Zählen von bestimmten Ereignissen benutzt und können über die Befehle **JMP (C. .)** abgefragt werden. Zum Setzen der Counter existieren ebenfalls Befehle. Es stehen insgesamt 100 Counter (C00...C99) zur Verfügung. Alle Counter werden nach Einschalten der Versorgungsspannung auf Null gesetzt. Counter können nicht auf den nichtflüchtigen Speicher gesichert werden.

7.8 Timer (Zeitähler)

Timer sind Variable, die durch ein Programm gesetzt und durch das System der API12 / APA12 im Zeitintervall von 1 ms abwärts bis zum Wert 0 gezählt werden. Die Timer haben einen Wertebereich von 16 Bit (0 ... 65535), so daß Wartezeiten bis 65,535 Sekunden realisiert werden können. Es existieren Befehle zum Setzen und Abfragen von Timern. Insgesamt sind 8 Timer (Z00 ... Z07) verfügbar.

Erreicht der Timerwert 0, so ist der Timer abgelaufen und er bleibt stehen.

7.9 Programm-Beispiele

In folgendem Abschnitt werden Beispiele zur Realisierung einer gestellten Aufgabe gegeben.

Ausführliche Beschreibung der verwendeten Befehle: → Kap. 7.3.2

Aufgabe 1:

- Achse steht auf Pos. 0 und soll auf Pos. 10000 verfahren.
- Bei Pos. 6000 soll Ausgang gesetzt werden.
- Das Programm soll beendet werden, nachdem die Achse die Zielposition erreicht hat.

Eingabe:

%P01 (Breakpoint)

```

N005 SET 0           ; akt. Position = Referenzpunkt
N010 GO A10000 V100 ; abs. Positionierung mit Fortsetzung
N020 SET BA = 6000   ; abs. Breakpoint setzen
N030 WAIT BK         ; warten auf Breakpoint
N040 SET I001 = 1    ; sobald der BK erreicht, wird Ausgang 1 = 1 gesetzt
N050 WAIT ST         ; warten bis Zielposition 10000 erreicht ist
END                  ; Ende

```

Bemerkung: Breakpoint-Logik kann auch vor dem Verfahrbefehl gesetzt werden.

Aufgabe 2:

- Achse steht auf Pos. 0 und soll auf Pos. 10000 verfahren.
- Zwischen den Positionen 4000 und 6000 soll ein Eingang überwacht werden.
- Liegt an diesem Eingang innerhalb dieses Bereiches ein H-Pegel an, so muß die Achse sofort gestoppt und das Programm beendet werden, andernfalls erfolgt das Ende des Programms beim Erreichen der Zielposition.

Eingabe:

%P02 (Bereichsüberwachung)

```

N005 SET 0           ; akt. Position = Referenzpunkt
N010 GO A10000 V100 ; abs. Positionierung mit Fortsetzung
N020 SET BA = 4000   ; abs. Breakpoint setzen
N030 WAIT BK         ; warten auf Breakpoint
N040 SET BA = 6000   ; abs. Breakpoint neu setzen
N050 JMP (I010 = 0) N80 ; bedingter Sprung wenn Eingang 10=0
N060 STOP M          ; Stop mit max. Beschleunigung
N070 JMP END         ; Sprung zum Programmende
N080 JMP (BK=0) N50  ; bedingter Sprung wenn BK nicht erreicht ist
N090 WAIT ST         ; warten bis Zielposition 10000 erreicht ist
END                  ; Ende

```

Aufgabe 3:

- Eine Achse soll ständig zwischen Position 0 und der angewählten Tabellenposition verfahren.
- Bei Position größer als 100000 ist ein Ausgang auf H-Pegel zu setzen.

Eingabe:

```

%P06 (Tabelle)
N001 JMP P50          ; Sprung ins Programm Nr. 50
N005 SET 0             ; akt. Position = Referenzpunkt
N006 WAIT 100          ; Pause 100 ms
N010 SET 0007 = 0      ; Ausgang 7 = 0
N020 SET BA = 100000   ; abs. Breakpoint setzen
N030 GOTA V1000        ; abs. Tabellenpositionierung mit Fortsetzung
N040 JMP (BK = 1) N100 ; bedingter Sprung wenn BK erreicht ist
N050 JMP (ST = 0) N40  ; bed. Sprung wenn Tab.-Pos noch nicht erreicht ist
N060 JMP N200          ; abs. Sprung auf Satz 200
N100 SET 0007 = 1      ; Ausgang 7 = 1 setzen
N110 SET BA = 100000   ; abs. Breakpoint wird erneut gesetzt
N120 WAIT ST           ; warten bis Tabellenposition erreicht ist
N200 GO A0 V1000       ; abs. Positionierung mit Fortsetzung
N210 JMP (BK = 1) N300 ; bed. Sprung wenn BK erreicht ist
N220 JMP (ST = 0) N210 ; bed. Sprung wenn Tab.-Pos. noch nicht erreicht ist
N230 JMP N20           ; abs. Sprung auf Satz 20 (Schleife)
N300 SET 0007 = 0      ; Ausgang 7 = 0 setzen
N310 WAIT ST           ; warten bis Tabellenposition erreicht ist
N320 JMP N020          ; abs. Sprung auf Satz 20 (Schleife)
END                    ; Ende

%P50 (Tabelle laden)  ; Programm Nr. 50
N10 SET T00 = 10000   ; mit setzen der Tabellenposition
N20 SET T01 = 20000
N30 SET T02 = 30000
N40 SET T03 = 40000
N50 SET T04 = 50000
N60 SET T05 = 60000
N70 SET T06 = 70000
N80 SET T07 = 0
N90 SET T08 = 90000
N100 SET T09 = 100000
N110 SET T10 = 110000
N120 SET T11 = 3800
N130 SET T12 = 130000
N140 SET T13 = 140000
N150 SET T14 = 150000
N160 SET T15 = 160000
END                    ; Ende

```

Aufgabe 4:

– An 4 Eingangsklemmen liegt die Anzahl der Programmaufrufe binärkodiert an.

Eingabe:**%P03 (Zyklen)**

```

N005 SET 0           ; akt. Position = Referenzpunkt
N010 SET C00 = 0      ; Zähler wird zu Null gesetzt
N020 JMP (I014 = 0) N30 ; Abfrage der Stelle 20 an X11/18
N025 SET C00 +1       ; Übernahme des Teilwertes in den Zähler C00
N030 JMP (I015 = 0) N40 ; Abfrage der Stelle 21 an X11/19
N035 SET C00 +2       ; Übernahme falls X11/19 = 1
N040 JMP (I016 = 0) N50 ; Abfrage der Stelle 22 an X11/20
N045 SET C00 +4       ; Übernahme falls X11/20 = 1
N050 JMP (I017 = 0) N60 ; Abfrage der Stelle 23 an X11/21
N055 SET C00 +8       ; Übernahme falls X11/21 = 1
N060 JMP (C00 = 0) END ; Sprung zum Programmende falls Wert = 0
N070 JMP P51          ; Aufruf des Programms Nr. 51
N080 SET C00 -1       ; aktualisieren des Verfahrzählers
N090 JMP (C00 > 0) N70 ; erneutes Verfahren wenn C00 = 0
END                   ; Ende

```

%P51 (HIN UND HER)

```

N10 GOW R10000 V1000 ; Unterprogramm Nr. 51 mit
N20 GOW R-10000 V1000 ; relativer Positionierung ohne Fortsetzung
END                   ; Ende

```

Aufgabe 5:

– Ein Ausgang soll für eine Zeit von 35 Sekunden auf H-Pegel gesetzt werden.
 – Während dieser Zeit soll ein zweiter Ausgang mit einer Frequenz von 1 Hz blinken.
 – Nach Ablauf der 35 Sekunden müssen beide Ausgänge sofort auf L-Pegel gesetzt werden.

Eingabe:**%P04 (Zeit)**

```

N010 SET 0006 = 1     ; Ausgang 6 = 1 setzen
N020 SET Z00 = 35000   ; Beginn der Timerzeit 35s
N030 SET 0007 = 1     ; Ausgang 7 = 1 setzen
N040 SET Z01 = 500     ; Beginn der Timerzeit 0,5s
N050 JMP (Z00 = 0) N200 ; bedingter Sprung, wenn 35s abgelaufen sind
N060 JMP (Z01 > 0) N50  ; bedingter Sprung, wenn 0,5s nicht abgelaufen sind
N070 SET 0007 = 0     ; Halbperiode beendet mit X11/29 = 0
N080 SET Z01 = 500    ; erneutes Setzen für zweite Halbperiode
N090 JMP (Z00 = 0) N200 ; bedingter Sprung, wenn 35s abgelaufen sind
N100 JMP (Z01 > 0) N90  ; bedingter Sprung, wenn 0,5s nicht abgelaufen sind
N110 JMP N30           ; zweite Halbperiode beendet
N200 SET 0006 = 0     ; 35s sind abgelaufen Ausgang 6 und
N210 SET 0007 = 0     ; 7 werden auf "0" gesetzt
END                   ; Ende

```

Aufgabe 6:

- Eine Achse soll bis zum Erkennen einer Druckmarke verfahren. Der Sensor zur Erkennung der Druckmarke ist am Touch Probe-Eingang angeschlossen.
- Nach Empfang des Touch Probe-Signals soll die Achse noch, ohne zu stoppen, um 10000 Wegeinheiten weiter fahren.
- Wird kein Touch Probe-Signal empfangen, darf die Achse insgesamt maximal 60000 Wegeinheiten verfahren.
- Das Programmende erfolgt nach Stoppen der Achse.

Eingabe:

%P05 (Touch Probe)

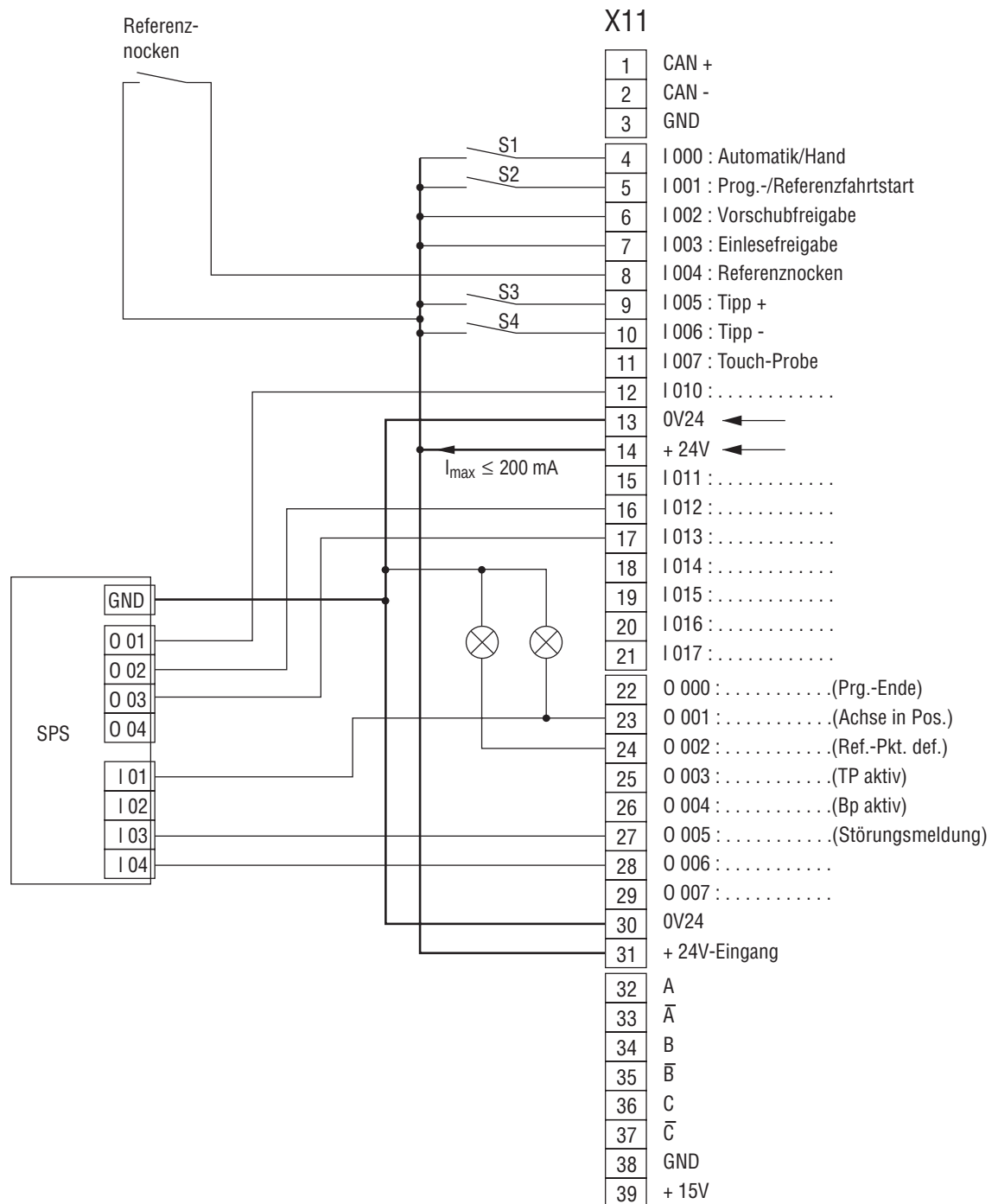
```
N005 SET 0          ; akt. Position = Referenzpunkt
N010 GO R60000 V500 ; relative Positionierung mit Fortsetzung
N020 SET TP         ; Aktivierung des TP-Eingangs
N030 JMP (TP = 1) N100 ; bedingter Sprung, wenn TP-Eingang = 1
N040 JMP (ST = 1) END ; Sprung ans Prog.-Ende, wenn 60000 erreicht ist
N050 JMP N30        ; Schleife
N100 GO TPW R10000 V100 ; rel. Pos. um 10000 durch TP-Signal ohne Forts.
END                 ; Ende
```

8 Anwendungshinweise

8.1 Schaltungsbeispiele

Die folgenden Bilder zeigen zwei Beispiele für die Schaltung der 24 V-Spannungsversorgung.

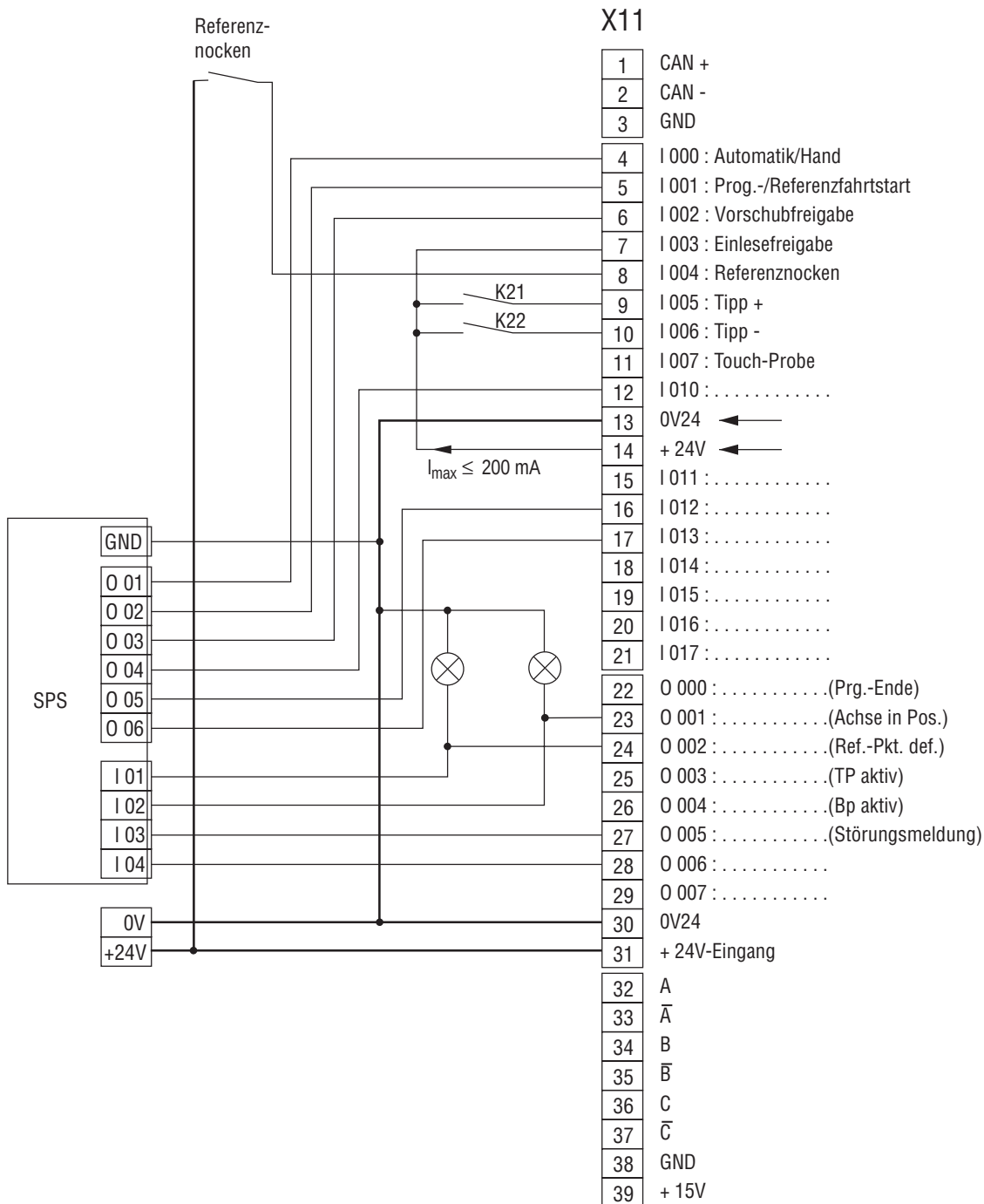
8.1.1 Anschluß der API12 / APA12 bei Verwendung der eigenen 24 V-Versorgung



00130ADE

Bild 62: Schaltungsbeispiel: API12 / APA12 eigene 24 V-Versorgung

8.1.2 Anschluß der APA12 / API12 unter Verwendung der eigenen und einer externen 24 V-Versorgung



00131ADE

Bild 63: Schaltungsbeispiel: APA12 / API12 eigene und externe 24 V-Versorgung

8.2 Beispiel zum Setzen und Berechnen von Maschinenparametern

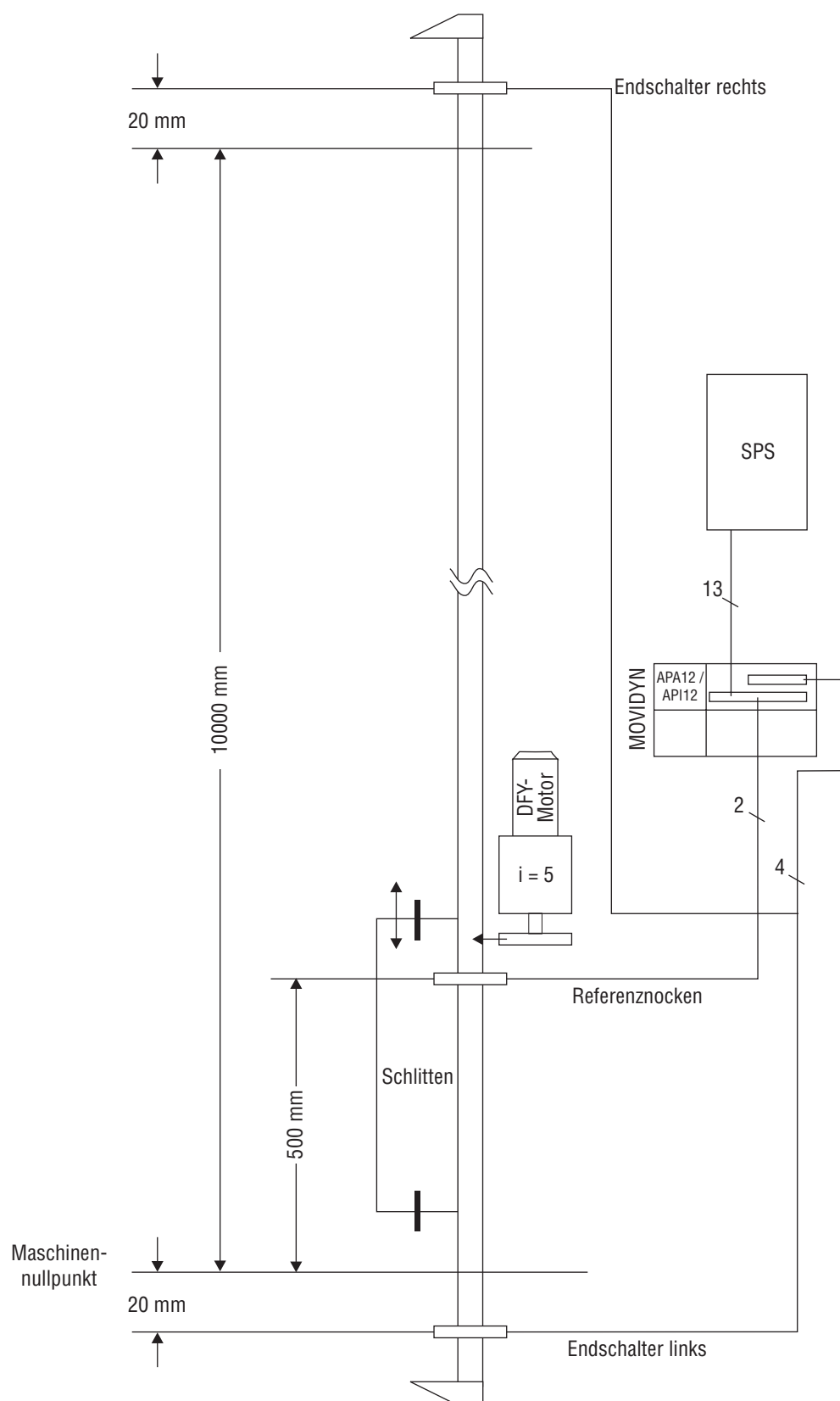
8.2.1 Allgemeines

Anhand eines Beispiels einer fiktiven Anwendung für die APA12 / API12 soll das Setzen und Berechnen der Maschinenparameter erläutert werden.

8.2.2 Aufgabenstellung

- Auf einer Bahn soll ein Schlitten mit maximal $V_{\max} = 2 \text{ m/s}$ verfahren werden. Die Beschleunigungszeit auf $V_{\max}$ soll $t_{\max} = 0,5 \text{ s}$ betragen.
- Der Referenznocken befindet sich zwischen den beiden Bahnendschaltern.
- Der Maschinennullpunkt liegt 500 mm neben dem Referenznocken und zwar vor dem linken Bahnendschalter.
- Die übergeordnete SPS kann über die Eingangsklemmen 12, 15, 16 maximal 7 Steuerprogramme in der APA12 / API12 binär codiert anwählen.
- Über die Eingangsklemmen 17, 18 sollen ebenfalls maximal 4 Tabellenpositionen angewählt werden können.
- Der Override muß von extern über die Klemme 19 anwählbar sein.
- Die SPS muß das Signal "Referenzpunkt definiert" und "Achse in Position" erhalten können.
- Die Wege innerhalb der Befehle sollen in [mm], die Geschwindigkeiten in [mm/s] und die Beschleunigungen in [m/s^2] angegeben werden.
- Der Schlitten legt pro Abtriebsumdrehung 500 mm zurück.
- Die Getriebeübersetzung zwischen Motor und Abtrieb beträgt $i = 5$.
- Der gesamte max. Fahrweg beträgt 10000 mm.
- Zur Erfassung des Weges wird die Encodersimulation des Achsmodules mit der Auflösung von 1024 Inkrementen/Umdrehung benutzt.

Diese Verhältnisse sind im nachfolgenden Bild schematisch noch einmal dargestellt.



00132ADE

Bild 64: Schematische Anlagendarstellung

8.2.3 Setzen der Maschinenparameter zur Aufgabenstellung

Die Maschinenparameter werden entsprechend der Anlagenkonfiguration (Aufgabenstellung) über das Maschinenparametermenü in MD_POS gesetzt. Daraus ergeben sich dann die folgende Werte für die einzelnen Maschinenparameter.

K00:	fixe Programmnummer:	0	→ Progr. Nr.-Anwahl über Klemme
K01:	Kodierung Programmnummer:	2	→ binär kodiert
K02:	Anwahl Programmnummer:	07H	→ Anwahl Klemme 12, 15, 16
K03:	Anwahl Tabellenindex	18H	→ Anwahl Klemme 17, 18
K04:	Anwahl Override Enable:	20H	→ Anwahl über Klemme 19
K05:	Konfig. Ausgänge:	06H	→ Ausgang "Achse in Pos.", "Ref.punkt definiert"
K10:	Wegauflösung Zähler:	20480	→ siehe Kap. 3.2.3.1
K11:	Wegauflösung Nenner:	500	→ siehe Kap. 3.2.3.1
K12:	Auflösung Geschwindigkeit:	915	→ siehe Kap. 3.2.3.1
K13:	Auflösung Beschleunigung:	313	→ siehe Kap. 3.2.3.1
K14:	max. Geschwindigkeit:	2000	→ 2000 mm/s für $V_{\max}$
K15:	Beschleunigungsart:	0	→ Beschleunigung linear
K16:	max. Anfahrbeschleunigung:	4	→ $a_{\text{AUF}} = 4 \text{ m/s}^2$
K17:	max. Bremsbeschleunigung:	4	→ $a_{\text{AB}} = 4 \text{ m/s}^2$
K18:	Eilgang:	200	→ $V = 200 \text{ mm/s}$
K19:	Schleichgang:	50	→ $V = 50 \text{ mm/s}$
K20:	Nullpunktkorrektur:	500	→ $x = 500 \text{ mm}$
K21:	pos. Software-Endschalter:	10020	→ $+x_{\max} = 10020$
K22:	neg. Software-Endschalter:	-20	→ $-x_{\max} = 20$
K23:	Schlepptoleranz:	5000	→ in Inkrementen
K24:	Positionsfenster:	20	→ in Inkrementen
K25:	Richtung Drehgeber:	1	→ positive Richtung
K26:	$\sin^2$ -Formfaktor Beschleunigung:	1	→ 1 m/s^2 , siehe Kap. 3.2.3
K27:	$\sin^2$ -Formfaktor Verzögerung:	1	→ 1 m/s^2 , siehe Kap. 3.2.3
K30:	Referenzfahrt-Typ:	8	→ siehe Referenzfahrt-Typen Kapitel 3.2.4
K31:	Polarität Referenznocken:	1	→ positive Flanke
K32:	Referenzfahrt-Geschwindigkeit 1:	200	→ mm/s
K33:	Referenzfahrt-Geschwindigkeit 2:	20	→ mm/s
K34:	Referenzfahrt-Geschwindigkeit 3:	5	→ mm/s
K40:	P-Anteil:	15	→ Faktor für Lageregler

8.2.4 Berechnung der Maschinenparameter K10 - K13

Hinweis

Sind diese Maschinenparameter definiert, so können alle nachfolgenden Parameter, die für Geschwindigkeit, Weg oder Beschleunigung gelten, in den vorgesehenen Einheiten programmiert werden (siehe auch Kapitel 3.2.3.1 Maschinenparameter)!



8.2.5 Wegauflösung (K10/K11)

Gefordert: Wegangabe in den Verfahrbefehlen in [mm]

$$Z_{APx} = Z_{Geber} \cdot 4$$

$$Z_{Geber} = 1024 \text{ [Inkmente / Umdrehungen]}$$

$$K10 = Z_{APx} \cdot i$$

Z_{APx} = Auflösung Inkrementalgeber (hier: 4096 wegen Vierfachauswertung des Gebers)

i = Getriebeübersetzung (hier: 5,0)

$$K10 = 5 \cdot 4096 = \underline{\underline{20480 \text{ [Inkmente]}}}$$

$$K11 = \text{linearer Weg / Umdrehung Abtrieb} = \underline{\underline{500 \text{ [mm]}}}$$

Der lineare Weg ist aus dem Durchmesser des Abtriebsrades oder einer Spindelsteigung zu ermitteln.

8.2.6 Geschwindigkeitsauflösung (K12)

Gefordert: Geschwindigkeitsangaben in den Verfahrbefehlen in [mm/s]

$$K12 = \frac{22,35 \cdot K10}{K11} = \frac{22,35 \cdot 20480}{500 \text{ mm}}$$

$$K12 = \underline{\underline{915 \text{ s/mm}}}$$

8.2.7 Beschleunigungsauflösung (K13)

Gefordert: Beschleunigungsangaben in den Parametern K16/K17 in [m/s²]

$$K13 = \frac{K10}{K11 \cdot 131 \text{ s}^{-2}} = \frac{20480}{500 \text{ mm} \cdot 131 \text{ s}^{-2}}$$

$$K13 = 0,313 \frac{\text{s}^2}{\text{mm}} = \underline{\underline{313 \frac{\text{s}^2}{\text{m}}}}$$

8.2.8 Beschleunigung K16/K17

Gefordert: $t_{\max} = 0,5 \text{ s} / 2000 \text{ mm/s}$

$$v = a \cdot t \Rightarrow a = \frac{v}{t} = \frac{2 \text{ m/s}}{0,5 \text{ s}}$$

$$a = 4 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

$$\underline{\underline{K16 = 4}}$$

$$\underline{\underline{K17 = 4}}$$

Nach Eintrag aller errechneter Parameter können alle Angaben in den Maschinenparametern und Positionierbefehlen in folgenden Einheiten angegeben werden:

- Wege in [mm],
- Geschwindigkeiten in [mm/s]
- und die Beschleunigungswerte in [m/s²].

8.3 Beispiel : Hubwerk

8.3.1 Allgemeine Betrachtung

Ein Hubwerk mit Absolutwertgeber soll in Betrieb genommen werden. Die Positionierung erfolgt in 1/10 mm. Der gesamte Verfahrensweg beträgt 2 m. Folgende Daten liegen vor:

Geber AGY100:	4096 Umdrehungen, $4096 \frac{\text{Impulse}}{\text{Umdrehung}}$
Kettenrad Durchmesser:	$d = 273 \text{ mm}$
Umfang:	$U = 857,655 \text{ mm} = 857,655 \frac{1}{10} \text{ mm} \approx 8577 \frac{1}{10} \text{ mm}$
Getriebeübersetzung:	$i = 45,37$
Berechnete Parameter:	$K10 = 4096 \cdot i = 185836$ $K11 = 8577$

Die berechneten Parameter müssen in folgenden Wertebereichen liegen:

$$\begin{aligned} \text{Wertebereich K10: } & 1 \dots 2^{31} - 1 = 1 \dots 2.147.483.647 \\ \text{K11: } & 1 \dots 2^{16} - 1 = 1 \dots 65.535 \end{aligned}$$

Eine Kürzung der Werte ist somit nicht notwendig.

Die Positionierung ist aufgrund ungenauer Angaben über Getriebeübersetzungen sowie ungenauer Berechnung von Durchmessern und der Rundung des aktiven Radumfanges mit einem Positionsfehler behaftet:

$$\frac{K10}{K11} = \frac{185836}{8577 \text{ (gerundet)}} = 21,666783$$

$$\frac{K10}{K11} = \frac{185836}{8576,55 \text{ (genauer)}} = 21,66792$$

Der systematische Fehler in der Positionierung errechnet sich somit zu:

$$\frac{21,66792}{21,666783} = 1,000052477$$

Das entspricht ca. 0,0052477 %.

Der maximale Verfahrweg errechnet sich in der APA12 zu

$$4096 \frac{\text{Impulse}}{\text{Umdr.}} \cdot 4096 \text{ Umdr.} \cdot \frac{8577}{185836} = 774328 \text{ Wegeinheiten} \left(\frac{1}{10} \text{ mm} \right)$$

8.3.2 Beispiel 1: kein Positionssprung des Gebers im Arbeitsbereich

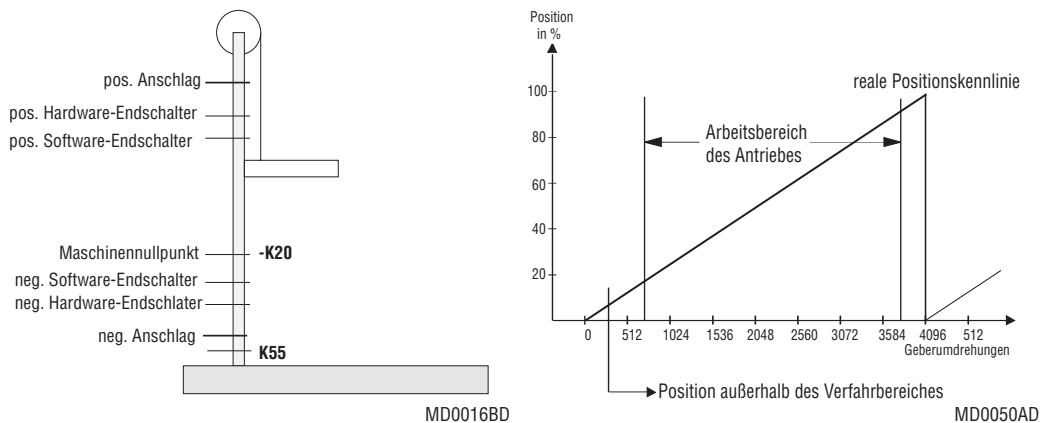


Bild 65

	Positionsanzeige in 1/10 mm	
	K20 = 0 K55 = 0 %rdssi =	K20 = -712000 K55 = 704000 Positionsanzeige =
positiver Anschlag	739000	27000
positiver Hardware-Endschalter	737000	25000
positiver Software-Endschalter	723000	11000
Maschinennullpunkt	712000	0
neg. Software-Endschalter	711000	-1000
neg. Hardware-Endschalter	710000	-2000
neg. Anschlag	708000	-4000
Pos. außerhalb des Verfahrber.	704000	-8000

angenommene Position unterhalb des neg. Anschlages 704000

Für K55 und K20 werden folgende Werte eingetragen:

K55 = 704000 (Sicherheitsabstand 400 mm zum neg. Anschlag)

K20 = -712000

- Speichern Sie die Daten in dem Umrichter und sichern dann diesen Parameter unter Programmieren-Datensichern in das Flash-EEPROM.
Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Die Initialisierung erfolgt mit den eingestellten Parametern.

Durch diese Einstellung ist der Maschinennullpunkt auch der Positionsnullpunkt. Der negative Hardware-Endschalter wird mit der Position -2000 angezeigt.

Nach dem Abgleich stellen Sie bitte die Parameter K21 und K22 (Software-Endschalter) auf die entsprechenden Positionen ein, im Beispiel:

K21 = 11000 und K22 = -1000

Nach dem Sichern der Daten ist die Inbetriebnahme der APA12 abgeschlossen.

8.3.3 Beispiel 2: mit Positionssprung des Gebers im Arbeitsbereich

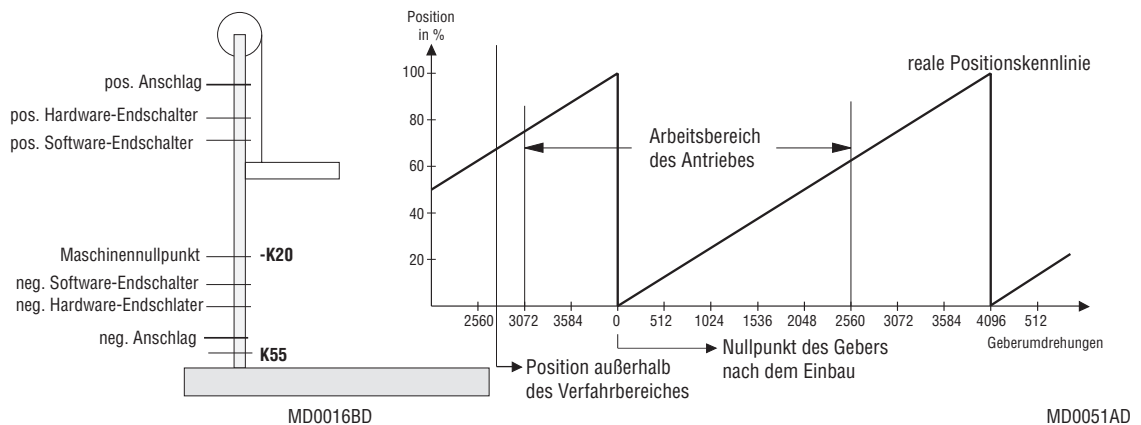


Bild 66

Das Hubwerk hat den gleichen Aufbau wie Beispiel 1, der Gebernulldpunkt liegt aber aufgrund der zufälligen Einbaulage innerhalb des Arbeitsbereiches.

Die Einstellung von K55 und K20 erfolgt in 2 Schritten.

Nachfolgende Tabelle enthält die Positionsangaben nach den einzelnen Teilschritten welche auf der nächsten Seite erläutert werden:

	Positionsanzeige in 1/10 mm		
	Ausgangslage	1. Schritt	2. Schritt
	K20 = 0 K55 = 0 %rdssi =	K20 = 0 K55 = 767200 %rdssi =	K20 = -775200 K55 = 767200 Positionsanzeige =
positiver Anschlag	27871	802200	27000
positiver Hardware-Endschalter	25871	800200	25000
positiver Software-Endschalter	11871	786200	11000
Maschinennulldpunkt	871	775200	0
Positionssprung das max. Pos. (774328 1/10 mm) des Gebers erreicht			
neg. Software-Endschalter	774200	774200	-1000
neg. Hardware-Endschalter	773200	773200	-2000
neg. Anschlag	771200	771200	-4000
Pos. außerhalb des Verfahrber.	767200	767200	-8000

angenommene Position unterhalb des neg. Anschlages 767200

Erläuterung der einzelnen Teilschritte

Wichtig: Führen Sie beide Schritte nacheinander aus

1. Schritt

Für K55 wird eingetragen:

K55 = 767200 (Sicherheitsabstand 400 mm zum neg. Anschlag)

- Speichern Sie die Daten in dem Umrichter und sichern dann diesen Parameter unter Programmieren-Datensichern in das Flash-EEPROM.
Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Die Initialisierung erfolgt mit den eingestellten Parametern.

2. Schritt

Nun verfahren Sie die Achse bis zum Maschinennullpunkt (= -Nullpunktverschiebung)

Für K20 wird eingetragen:

K20 = -775200 (Maschinennullpunkt mit negativem Vorzeichen)
(Minuszeichen nicht vergessen!)

- Speichern Sie die Daten in dem Umrichter und sichern dann diesen Parameter unter Programmieren-Datensichern in das Flash-EEPROM.
Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Die Initialisierung erfolgt mit den eingestellten Parametern.

Durch diese Einstellung ist der Maschinennullpunkt auch der Positionsnullpunkt. Der negative Hardware-Endschalter wird mit der Position -2000 angezeigt.

Nach dem Abgleich stellen Sie bitte die Parameter K21 und K22 (Software-Endschalter) auf die entsprechenden Positionen ein, im Beispiel:

K21 = 11000 (positiver Software-Endschalter)
K22 = -1000 (negativer Software-Endschalter)

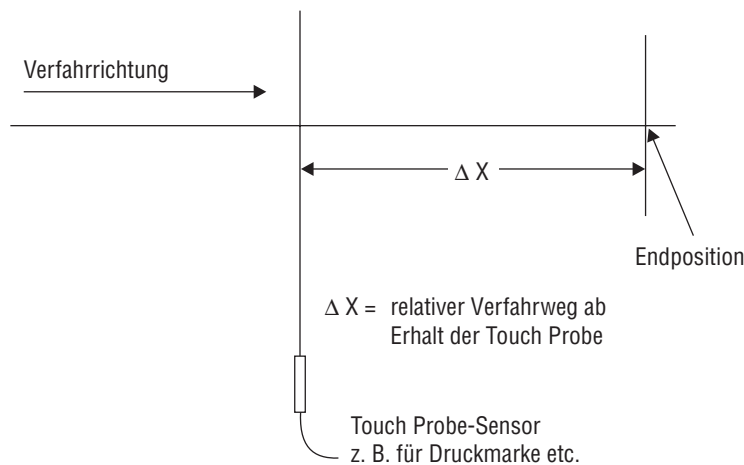
- Speichern Sie die Daten in dem Umrichter und sichern dann diesen Parameter unter Programmieren-Datensichern in das Flash-EEPROM.
Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Die Initialisierung erfolgt mit den eingestellten Parametern.

Damit ist die Inbetriebnahme der APA 12 abgeschlossen.

8.4 Positionieren mit Touch Probe

8.4.1 Beschreibung der Touch Probe

Die APA12 / API12 verfügt über einen schnellen Interrupteingang mit einer Ansprechzeit von $t = 100 \mu\text{s}$. Mit diesem Eingang lassen sich **relative** Positionierungen ab Auftreten eines Signales am Touch Probe-Eingang ausführen. Die Abbildung "Verfahren mit Touch Probe" zeigt den prinzipiellen Ablauf einer Touch Probe-Positionierung.



00133ADE

Bild 67: Verfahren mit Touch Probe

Prinzipiell wird mit dem Erhalt des Touch Probe-Signals die momentane Istposition in eine interne Variable übernommen. Durch einen anschließend erfolgenden Touch Probe-Befehl wird eine **relative** Positionierung zu der in der Variable gespeicherten Istposition durchgeführt. Der relative Verfahrweg ΔX kann direkt oder über einen Variableninhalt im Verfahrbefehl vorgegeben werden (→ Kap. 7.3.2.3 "Positionierbefehle für Touch Probe").

Der Touch Probe-Eingang muß vor der Abfrage des Touch Probes über das Programm entweder mit dem Befehl **SET TP** oder **WAIT TP** freigegeben werden.

8.4.2 Anwendungsbeispiele zum Touch Probe

Anlagenbeschreibung

Ein Transportschlitten fährt von Punkt A nach Punkt B, wobei die Zielposition abhängig vom Eintreffen eines Signals am Eingang Touch Probe ist.

Wird der Eingang gesetzt, so wurde eine bestimmte Marke am Verfahrweg überfahren. Ab diesem Punkt soll noch um die Strecke 1000 mm verfahren werden, ohne den Schlitten vorher zu stoppen.

Nachstehend ist ein Beispielprogramm beschrieben, mit dem sich diese Aufgabe lösen läßt:

```
% P01 (Touch Probe-Beispiel)
N010 GO0                ; Ausführung Referenzfahrt
N020 JMP (I010 = 0) N020 ; Warte auf Freigabe
N030 GOA 10000 v 1000    ; Verfahre absolut 10000 mm mit v = 1000 mm/s
N040 WAIT TP             ; Starte Touch Probe-Logik und warte auf Touch Probe
N050 GOTPR 1000 v 1000   ; Verfahre ab Touch Probe um _X = 1000 mm
                        ; mit v = 1000 mm/s
N060 WAIT ST             ; Warte bis neue relative Position erreicht ist
N070 JMP N020            ; Wiederhole Schleife
END
```

Hinweis

Der Befehl **WAIT TP** kann auch durch folgende Befehlsfolge ersetzt werden:

-
-
- SET TP** ; aktiviere Touch Probe-Logik
- NXXX JMP (TP = 0) NXXX** ; warte auf Touch Probe
-
-

Damit können auch während des Wartens auf den Touch Probe weitere Befehle ausgeführt werden, was bei Verwendung des Befehls **WAIT TP** nicht möglich ist, da hier an der Satznummer gewartet wird, bis das Touch Probe-Signal eintrifft.



9 Technische Daten

9.1 Eingangsklemmen

9.1.1 Mechanische Ausführung

- Klemmen im Raster 3,81 mm
- 1 Block mit 11 Klemmen und 1 Block mit 7 Klemmen

9.1.2 Elektrische Eigenschaften

- Digitale Eingänge

Die Eingänge entsprechen den Kenndaten der DIN 19240 (SPS-Prozeß- und Datenschnittstelle).

Garantierter Arbeitsbereich (Minimum):

1-Signal: 13 ... 30,2 V

0-Signal: –3 V ... 5 V

Typisch: 24 V / 6 mA

Verzögerungszeit 1 ... 5 ms; Touch Probe: 20 ... 100 µs

Eingangsscharakteristik:

- Verpolungsschutz
 - Eingangsfilter
 - Verlustleistung optimiert auf max. 1/4 W pro Kanal
 - Potentialtrennung durch Optokoppler
- Spannungseingang 24 V
- für Versorgung der binären Ausgänge + 24 V (A)

9.2 Ausgangsklemmen

9.2.1 Mechanische Ausführung

- Klemmen im Raster 3,81 mm
- 1 Block mit 10 Klemmen

9.2.2 Elektrische Eigenschaften

- Digitale Ausgänge

Die 8 Ausgänge (Betriebsspannung: 24 V) weisen folgende Eigenschaften auf:

- Kurzschlußfest
- Thermisch geschützt
- Potentialtrennung über Optokoppler
- Fehlermeldung durch Status bei:
 - Kurzschluß gegen GND
 - Thermische Überlastung
 - Unterspannung (min. 9 V)

Folgende Daten gelten pro Ausgang:

– Ausgangsstrom:

– Ohmsche Last	500 mA
– Induktive Last	12 W
– Lampenlast	250 mA
– Kapazitive Last	2 μ F
– Verlustleistung	max. 250 mW (ca. 0,7 Ω · zu treibender Strom)

• Spannungsausgang 24 V

für die Versorgung der binären Ein- und Ausgänge + 24 V

9.3 Geberanschluß

Es werden Geber mit interner Spannungsstabilisierung verwendet. Absolutwertgeber können über Klemme X11/38...39 (15 V) versorgt werden (maximaler Versorgungsstrom: 240 mA).

9.3.1 Mechanische Ausführung

- Klemmen im Raster 3,81mm
- 1 Block mit 8 Klemmen

9.3.2 Elektrische Eigenschaften

Das Drehgeber-Interface wird in differentieller Technik für Inkremental-Geber ausgeführt. Durch den Einsatz von Spannungsteilern an den Spuren $\bar{A}$, $\bar{B}$ und $\bar{C}$ sind auch Wegaufnehmer-Systeme anschließbar, die nur unipolare Spuren besitzen.

Technische Daten

Leitungsabschluß:	– 120 Ω seriell mit 1 nF – dynamisch 120 Ω – statisch hochohmig
Eingangsbeschaltung:	– Failsafe-Beschaltung – 4,7 kΩ Pullup an Spur A, B, C – Spannungsteiler mit je 4,7 kΩ an Spur $\bar{A}$, $\bar{B}$, $\bar{C}$
Schalthysterese:	ca. 50 mV
Differenzspannung:	min. 1 V, max. 15 V zwischen A und $\bar{A}$, B und $\bar{B}$, C und $\bar{C}$
Interne Zählfrequenz:	max. 750 kHz
Eingangssignalfrequenz:	max. 187,5 kHz

9.4 CAN Anschluß

9.4.1 Mechanische Eigenschaften

- Klemmen im Raster 3,81 mm
- 1 Block mit 3 Klemmen

9.4.2 Elektrische Eigenschaften

- Übertragungsrate 500 KBit/s
- Ausgänge nicht kurzschlußfest!

INDEX**A**

Abfragefenster
 Achsauswahl 76
 Daten laden 75
 Daten speichern 77
 File öffnen 76
 File speichern 77
 Achsmodul 23
 Achsstatus 100
 Anfahrbeschleunigung 41
 Anschlußschaltbild 10
 Antriebsaufbau
 Beispiel 36
 APA12 / API12
 aktivieren 15
 einschalten 52 52
 installieren 6
 zuschalten 16
 APA12 /API12
 einschalten 52
 Auflösung
 Beschleunigung 36
 Geschwindigkeit 36
 Ausgänge setzen 57
 Ausgangsklemmen 33, 35
 Technische Daten 132
 Auswahlfenster des Menüs 73
 Automatikbetrieb 58

B

Bedienhinweise 73
 Bedienoberfläche MD_POS 73
 Bedienung
 Maus 73
 PC-Tastatur 73
 Befehlssätze
 eingeben 88
 für Handbetrieb 88, 93
 Beispiele für Programme 116
 Beschleunigung
 Art (K15) 41
 Auflösung (Berechnungsbeispiel) 125
 Parameterberechnung 39, 40
 $\sin^2$ 43
 Betriebsarten 52
 Breakpoint 100, 103
 Breakpoint setzen 100

Bremsbeschleunigung (K17) 41
 Bremsen 109

C

Counter 115

D

Daten sichern 60, 90
 Datenverwaltung 88
 Datenverwaltungsbefehle 96
 Diagnosemenü 82
 Drehgeber, Polarität (K25) 42
 Drehzahlregler 23

E

Editorbefehle 86
 Eilganggeschwindigkeit (K18) 41
 Einbauort 6
 Eingangsklemmen 28
 fest zugeordnet 28
 konfigurierbar 29
 Technische Daten 132
 Einricht-/Remotebetrieb 55
 Einrichtmenü 81
 Encodersimulation anschließen 8

F

Fehler rücksetzen 69
 Fehlerbehebung 66
 Fehlermeldungen 66
 Fehlerreport 62, 65
 Flash-EPROM 60, 90
 Formfaktoren ($\sin^2$)
 abbremsen (K27) 42
 anfahren (K26) 42
 Funktionstest 24
 Funktionszeile 78

G

Geberanschluß 133
 Gefahrenhinweise 15
 Gerätebild 2
 Geschwindigkeit
 Auflösung (Berechnungsbeispiel) 125
 Eilgang 41
 maximale (K14) 41
 Parameterberechnung 38, 40
 Schleichgang (K19) 41

H

Handbetrieb 55, 82
 Hauptmenü 78
 Hilfe-Funktion 83
 Hilfefenster
 manipulieren 83

I

Inhaltsverzeichnis anfordern 90
 Installation
 mechanische und elektrische 6
 Software 13
 Istposition 98

K

Klemmen konfigurieren 17
 Ausgangsklemmen 33
 Eingangsklemmen 28
 Klemmenfunktionen 12
 Kommentare in Programmen 87

L

Leitungen anschließen 7

M

Maschinenparameter 26
 ändern 58
 anfordern 90
 Berechnungsbeispiel 125
 bewerten 105
 eingeben 26
 setzen 16
 sichern 21
 übertragen 90
 MD_POS
 Bedienhinweise 73
 Menüstruktur 79
 verlassen 61
 Mechanische Installation 6
 Menü
 Diagnose 62, 82
 Einrichten 81
 Programmieren 80
 Menüstruktur 79
 Menüzeile 78
 Merker
 anfordern 92
 Beschreibung 115

setzen 93
 Zustand 99

N

Not-Aus 72
 Nullpunkt-Korrektur (K20) 41

O

Oberfläche
 Bedienung MD_POS 73
 Override
 auf Eingangsklemme programmieren 33
 setzen 104

P

P-Anteil des Lagereglers (K40) 51
 Parameter
 ändern 58
 Beschreibung 28
 Einheiten für 36
 für Referenzpunktfahrt 47
 Übersicht 27
 verfahrenspezifische 36
 Parameterberechnung
 Beschleunigung 39, 40
 Geschwindigkeit 38, 40
 Weg 37, 40
 Polarität
 Drehgeber (K25) 42
 Referenznocken (K31) 51
 Positionierbefehle 96, 106
 Positionieren
 auf Position 106
 auf Tabellenposition 107
 auf Touch Probe 108, 129
 Positionsfenster (k24) 42
 Programm
 anfordern 89
 auf Eingangsklemmen programmieren 29
 Aufbau 87
 beenden 83
 Editor 85
 eingeben 59
 Kopf 87
 löschen 90
 übertragen 89
 Programmiermenü 80
 Programmverwaltungsbefehle 96

Q

Querverweise 3

R

Referenzfahrt 81

Typ (K30) 47

Referenzpunkt

übernehmen 104

Referenzpunktfahrt

durchführen 52

Geschwindigkeiten (K32 - 34) 51

Parameter für 47

programmieren 20

Regelungsspezifische Parameter des Lage-
reglers 51

Reglerparameter setzen 20

Remotebetrieb 55

Rücksetzen

Fehler 69

S

Schaltungsbeispiele 120, 121

Schleichganggeschwindigkeit 41

Schleppfehlertoleranz (K23) 42

Setzbefehle 95

Sicherheitshinweise 3, 15

Sichern

Daten im Flash-EEPROM 60

Maschinenparameter 21

$\sin^2$ -Beschleunigung 43

Software laden 13

Software-Endschalter

negativer (K22) 41

positiver (K21) 41

Sollposition 98

Sprungbefehle 94, 97

Statusanzeige 62

Statusbefehle 96, 110

Statusmeldungen 65

T

Tabellenposition

anfordern 92

auf Eingangsklemmen programmieren 32

setzen 103

übertragen 92

Tabellenpositionen 113

Tastaturbefehle 73

Technische Daten 132

Test

Funktionstest 24

Timer

Beschreibung 115

setzen 103

Stand 100

Tippbetrieb 54

Touch Probe 100

Anwendungsbeispiel 130

Beschreibung 129

setzen 104

V

Variablen 111

setzen 102

Stand 99

Statusanzeige 62

Variablenspeicher

ändern 91

anfordern 91

übertragen 91

Verfahrbefehle 96, 106

Verfahrparameter 18

Verfahrprogramme 85

Befehlssätze 87

Programmierung 85

Verfahrsspezifische Parameter

Einheiten festlegen 36

Parameter festlegen 41

W

Wartebefehle 96, 109

Weg

Parameterberechnung 37, 40

Wegauflösung

Berechnungsbeispiel 125

Nenner 37

Zähler 37

Wertebereiche 26

Z

Zähler

Beschreibung 115

setzen 102

Stand 99

Zeitähler 115

**Wir sind da, wo Sie uns brauchen.
Weltweit.**

SEW ist rund um den Globus Ihr kompetenter
Ansprechpartner in Sachen Antriebstechnik

mit Fertigungs- und Montagewerken in allen
wichtigen Industrieländern.



**SEW
EURODRIVE**

SEW-EURODRIVE GmbH & Co · Postfach 30 23 · D-76642 Bruchsal
Tel. (07251)75-0 · Fax (07251)75-19 70 · Telex 7 822 391
<http://www.SEW-EURODRIVE.de> · sew@sew-eurodrive.de